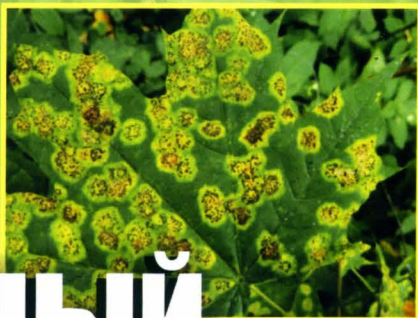


VISIT...

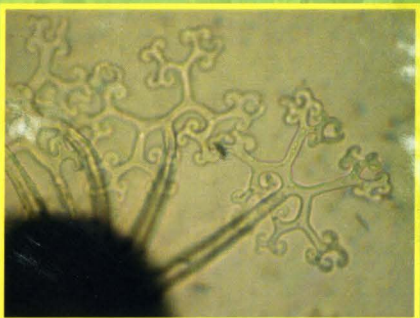
LANZAROTE
Caliente.COM

Е. Ю. Благовещенская

ФИТОПАТОГЕННЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ



УЧЕБНЫЙ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М. В. ЛОМОНОСОВА

Биологический факультет

Е. Ю. Благовещенская

ФИТОПАТОГЕННЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ

Учебный определитель



URSS

МОСКВА

Благовещенская Екатерина Юрьевна

Фитопатогенные микромицеты: Учебный определитель.

М.: ЛЕНАНД, 2015. — 240 с.

Настоящее учебно-методическое пособие содержит определительные ключи фитопатогенных микромицетов, а также подробные описания симптомов заболеваний и микроскопических признаков возбудителей болезней растений. Пособие разработано для проведения полевой практики студентов биологического факультета МГУ на базе Звенигородской биологической станции имени С. Н. Скадовского.

Данное издание предназначено для студентов и преподавателей биологических специальностей, а также для широкого круга специалистов смежных дисциплин.

Рецензенты:

канд. биол. наук *Е. Ю. Воронина*,

канд. с.-х. наук *Н. В. Разгуляева*

*Рекомендовано к публикации в качестве учебного пособия решением
ученого и учебно-методического советов биологического факультета
МГУ имени М. В. Ломоносова*

Формат 60х90/16. Печ. л. 15. Зак. № ЕН-46.

Отпечатано в ООО «ЛЕНАНД».

117312, Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, 11А, стр. 11.

ISBN 978-5-9710-1653-3

© ЛЕНАНД, 2014

16540 ID 191827



НАУЧНАЯ И УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА	
	E-mail: URSS@URSS.ru
	Каталог изданий в Интернете: http://URSS.ru
	Тел./факс (многоканальный): + 7 (499) 724 25 45
	URSS

Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельца.

Содержание

Введение	5
Методы работы.....	6
Обследование территории.....	6
Основные симптомы заболеваний растений	8
Сбор материала.....	9
Количественный учет фитопатогенов.....	11
Видовая идентификация фитопатогенов	14
Основные группы заболеваний.....	17
Список определительных таблиц	18
Стандартные окончания таксонов у грибов и грибоподобных организмов	19
Список используемых сокращений.....	19
ЦАРСТВО ХРОМИСТА – CHROMISTA.....	20
Отдел Оомикота – Oomycota.....	20
Класс Оомицеты – Oomycetes.....	21
Порядок Альбуговые – Albuginales.....	21
Порядок Пероноспоровые – Peronosporales	22
ЦАРСТВО ГРИБЫ – FUNGI	32
Отдел Сумчатые грибы – Ascomycota.....	32
Подотдел Taphrinomycotina.....	33
Класс Тафриномицеты – Taphrinomycetes.....	33
Порядок Тафриновые – Taphrinales	33
Подотдел Pezizomycotina.....	34
Класс Сордариомицеты – Sordariomycetes	36
Порядок Гипокрейные – Hypocreales.....	36
Класс Дотидеомицеты – Dothideomycetes	38
Порядок Капнодиевые – Capnodiales.....	38
Порядок Дотидеевые – Dothideales	40
Порядок Плеоспоровые – Pleosporales	41

Класс Леоциомикеты – <i>Leotiomycetes</i>	41
Порядок Гелоциевые – <i>Helotiales</i>	41
Порядок Ритизмовые – <i>Rhytismatales</i>	41
Порядок Эризифовые – <i>Erysiphales</i>	42
Ключ для определения эризифовых грибов.....	44
Отдел Базидиальные грибы – <i>Basidiomycota</i>	70
Подотдел <i>Ustilaginomycotina</i>	71
Класс Экзобазидиомикеты – <i>Exobasidiomycetes</i>	71
Порядок Доассанциевые – <i>Doassansiales</i>	71
Порядок Энтиломовые – <i>Entylomatales</i>	74
Порядок Экзобазидиевые – <i>Exobasidiales</i>	76
Порядок Тиллещиевые – <i>Tilletiales</i>	78
Класс Устилагиниомикеты – <i>Ustilaginomycetes</i>	78
Порядок Уроцистидиальные – <i>Urocystidiales</i>	78
Порядок Устилягиновые – <i>Ustilaginales</i>	81
Подотдел <i>Pucciniomycotina</i>	83
Класс Микроботриомикеты – <i>Microbotryomycetes</i>	83
Порядок Микроботриеые – <i>Microbotryales</i>	83
Класс Пукциниомикеты – <i>Pucciniomycetes</i>	85
Порядок Платиглоевые – <i>Platyglloales</i>	85
Порядок Пукциниевые – <i>Pucciniales</i>	85
Ключ для определения ржавчинных грибов.....	87
Ключ для определения основных видов фитопатогенных микромицетов на территории ЗБС.....	174
Список литературы	189
Приложение 1. Список растений-хозяев (латинские названия).....	192
Приложение 2. Список растений-хозяев (русские названия).....	209
Приложение 3. Список семейств растений-хозяев (латинские названия)	224
Приложение 4. Список семейств растений-хозяев (русские названия)	225
Приложение 5. Алфавитный указатель латинских названий грибов	226

Введение

Фитопатогенные грибы очень широко представлены в природе и являются важной частью биоценозов. Они оказывают существенное влияние на рост и развитие растений в разных стадиях вегетации, что особенно важно в случае хозяйственно значимых видов. Развитие фитопатогенных грибов в природных местообитаниях изучено мало, во многих регионах неизвестен даже перечень наиболее часто встречающихся патогенов, не говоря уже о более серьезном анализе. Работа с фитопатогенными грибами затрудняется еще и тем, что в настоящий момент отсутствуют современные определители, позволяющие работать с болезнями дикорастущих растений. Фактически, единственное издание, где приведены все группы фитопатогенных грибов, это выпущенный более полувека назад «Определитель низших растений» (1954, 1956).

Предлагаемое методическое пособие ставит своей задачей частично восполнить данный пробел и предназначено в первую очередь для студентов, проходящих летнюю практику по альгологии и микологии на Звенигородской биостанции имени С. Н. Скадовского (ЗБС МГУ). Поэтому в данном пособии основной упор делается на виды, которые можно идентифицировать визуальными и микроскопическими методами, не требующие работы с влажными камерами и выделения в чистую культуру. Соответственно, с точки зрения органотропной специализации, основной упор сделан на те виды, которые поражают надземные вегетативные органы растения. Термин «микромикеты», употребленный в заглавии, используется в расширенном смысле, подразумевая грибы, не образующие макроскопических плодовых тел (более 1 мм в диаметре).

В данное пособие включены как виды, наблюдаемые на территории ЗБС (Благовещенская, 2014), так и некоторые виды, которые в данной местности не наблюдали, но которые, предположительно, могут быть обнаружены. Поскольку фитопатогены – это группа, для которой характерны миграции и сильные колебания сезонной динамики, мы не можем исключить обнаружение видов, не включенных в данное пособие. В этом случае мы рекомендуем определять группу более высокого таксономического уровня и далее обращаться к специализированной литературе, указанной в списке.

Методы работы

Работа миколога лежит на стыке полевых и лабораторных исследований, ввиду чего набор используемых методов очень широк – от геоботанических до микробиологических. В данном разделе мы даем общие представления о методах работы с грибами-паразитами растений, хотя для учебных целей обычно эти методы используют в упрощенном варианте.

Обследование территории

Для обследования территории используют маршрутный метод (наиболее употребительный во время учебных практик), метод стационарных площадок и метод трансект с небольшими учетными площадками (практически, сочетание первых двух вариантов).

Маршрутные обследования проводят для получения данных о видовом составе паразитических грибов и состоянии деревьев. Для выявления видового состава маршрутные обследования проводят несколько лет не менее трех раз за вегетационный период. При этом проводят общую оценку состояния растений и отбирают пробные образцы.

Для того, чтобы получить адекватные и внушающие доверие результаты, очень важно правильно составить маршрут. Обычно невозможно обойти всю территорию от и до, особенно это справедливо по отношению к заповедникам и просто крупным лесным массивам. Но если мы хотим делать какие-то выводы и обобщения на основе проделанной работы, мы должны быть уверены, что

1) мы обследовали все природные сообщества, находящиеся на данной территории – видовой состав фитопатогенов существенным образом зависит от характера распределения растительности, условий влажности и пр.;

2) мы обследовали как центральные участки, так и краевые пограничные, так как краевые участки сообществ подвергаются действию дополнительных факторов – т.н. «эффект края»;

3) мы обследовали как территорию возле троп, так и вдали от них, как северные участки, так и южные и т.п. – везде, где мы можем предполагать влияние какого-то фактора, нам необходимо это учитывать.

В связи с этим в разработке маршрута выделяют три этапа.

1. Изучение карты местности, знакомство с рельефом и возможными тропами. Данный этап, возможно, не так важен при исследовании степного участка или пойменного луга, но при работе на пересеченной местности без этого не обойтись.

2. Изучение растительных сообществ. Изучение болезней растений всегда начинается с изучения растений.

3. Предварительный «пилотный» обход территории. Вообще говоря, пилотный эксперимент чрезвычайно важен в любой научной работе. Первые прикидочные опыты позволяют определить основные направления работы, выявить скрытые проблемы. Намного экономнее провести сначала небольшую ориентировочную работу, чем потом переделывать весь опыт (как это нередко происходит). При пилотном обходе территории проверяются разные маршруты, соответствие местности имеющимся картам (полное совпадение случается не так часто, как хотелось бы), оценивается проходимость различных участков, фаза развития основных видов растений, проводится сбор фитопатогенного материала (см. далее) для предварительного анализа имеющейся ситуации.

Для участков, более-менее однородных как по рельефу, так и по растительности, обычно используют одну из стандартных схем обхода (рис. 1), которые составлены так, чтобы учесть как краевые, так и центральные области. На территории Звенигородской биостанции подобные схемы применимы лишь к некоторым луговым сообществам, так как в целом биостанция характеризуется неоднородным растительным покровом, включая болота, луговые и лесные ценозы (Петров, 2011).

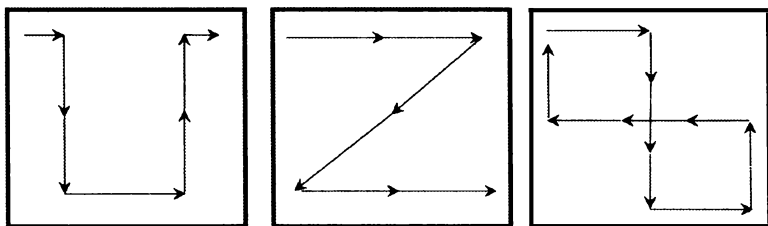


Рис. 1. Стандартные маршруты обхода территории

В ходе маршрутного обследования проводят сбор и учет фитопатогенного материала, для чего необходимо иметь представление о симптомах заболеваний растений, классификация которых немного отличается в разных пособиях.

Основные симптомы заболеваний растений

1. Гнили. Ткани превращаются в кашицеобразную (мокрая гниль) или порошкообразную массу (сухая гниль). Могут быть поражены различные части растения. Бывает гниль древесины, корневая гниль, плодовая гниль и др. Такие симптомы вызывают различные виды грибов, но необходимо отметить, что нередко развитие гнилей в пораженном грибом растении связано с вторичной бактериальной инфекцией.

2. Слизе- и камедетечение. Истечения из стволов, ветвей и корней деревьев, которое может иметь как инфекционную, так и неинфекционную природу. Достаточно часто наблюдается у сливы, персика и т.п. (гоммоз косточковых).

3. Мумификация. Пораженный орган (как правило, плод) ссыхается, затвердевает, чернеет. Обычно такой орган фактически превращается в склеротий гриба (правильнее – псевдосклеротий).

4. Увядание (вилт). Листья растения повядают, затем происходит увядание и отмирание веток или даже целиком всего растения. Заболевание связано с поражением проводящей системы растения (трахеомикозное увядание, может быть вызвано грибами родов *Fusarium*, *Verticillium* и др.) или с поражением корней. Увядание, разумеется, тоже может быть неинфекционным.

5. Пятнистости или некрозы. Отмирание резко отграниченных отдельных участков. Обычно пятна имеют круглую форму, иногда в виде характерного «глазка» из-за сочетания желтой центральной зоны (где происходит развитие грибного мицелия) и черно-коричневой окантовочной зоны мертвых клеток, возникающей в результате реакции сверхчувствительности. Такие симптомы имеет, например, гельминтоспориоз злаков (вызывается несовершенными грибами родов *Bipolaris*, *Drechslera*). Часто встречаются и бактериальные пятнистости.

6. Налеты. Образуются в результате развития мицелия и/или спорогенных структур (конидиеносцев, спорангиеносцев) на поверхности пораженного органа – на листьях, стеблях, реже на цветах и плодах. Особенно налеты характерны для возбудителей мучнистой росы и ложной мучнистой росы.

7. Пустулы. Вскрывшиеся порошащие язвочки. Образуются в результате формирования грибного спороношения под эпидермисом (или под кутикулой) хозяина и последующего разрыва этого эпидермиса с обнажением спороношения. Характерно, например, для ржавчинных грибов.

8. Наросты (галлы, вздутия, опухоли). Возникают в результате того, что патоген выделяет гормоны, стимулирующие рост и деление клеток в пораженном месте. Часто вызываются насекомыми, но грибы, для которых характерны подобные симптомы, тоже представлены достаточно широко, особенно в классе Тафриномицетов.

9. Изменение формы и окраски растений – курчавости, кармашки, ведемны метлы, хлорозы, мозаики. Часто вызываются вирусными заболеваниями; из грибов подобные симптомы характерны, например, для рода *Taphrina*. Подобные симптомы могут также иметь и неинфекционную природу.

10. Замещение растительных тканей массой спор – характерный признак многих головневых грибов.

Сбор материала

Особенности сбора материала определяются растением-хозяином. Вместе с больными растениями желательно провести сбор и здоровых экземпляров. Травянистые растения срезают у основания, заворачивают в бумагу, или кладут в гербарную папку. Ветки кустарников отрезают ножом или секатором и также помещают в бумагу. Серьезные методические трудности возникают при изучении болезней, локализованных в кроне деревьев, поскольку добраться до этого материала сложно чисто физически. Обычно такие заболевания попадают в поле зрения исследователей случайно – при ветровале. При изучении поражений древесины можно брать фрагменты веток, отпиливая их пилой, или шурф древесины из толщи ствола, для чего используют специальное сверло. Необходимо помнить, что повреждения ствола открывают ворота для многих грибных инфекций, поэтому места спила необходимо закрывать варом или краской. При изучении болезней корней растение осторожно выкапывают, отряхивают корни от земли, отрезают надземную часть и помещают корни в конверт из крафтовой бумаги. Если имеются сомнения в видовой принадлежности растения-хозяина, берут и его надземную часть. Необходимо учитывать, что сбор растений в сырую погоду или, тем более, под дождем, сильно повышает риск того, что собранный материал загниет и испортится. Оптимальна для работы пасмурная и сухая погода. Если же растения все-таки были собраны в мокром состоянии, то в этом случае первичная обработка должна быть проведена немедленно по возвращению с маршрута. При необходимости гербаризации, такие растения желательно просушить фильтровальной бумагой.

При пилотном обходе территории (а также обычно во время учебных экскурсий) сбор материала проводят в единый «сноп». При основном обходе каждый собранный образец обязательно этикетируют. Временную этикетку или вкладывают вместе с растением в бумагу, или привязывают к растению веревкой (например, при сборе веток). Шаблоны этикеток готовят заранее, записи ведут простым карандашом. Во временной этикетке должна быть отражена следующая информация:

- 1) номер образца (обычно используют сквозную нумерацию);
- 2) краткая характеристика поражения (пятна, деформации и пр.);
- 3) название растения-хозяина, если оно известно;
- 4) место произрастания (географические привязки – например, название заповедника и номер квартала или координаты по GPS);
- 5) условия произрастания (экологическая характеристика – например, ельник-черничник);
- 6) дата;
- 7) фамилия собравшего;
- 8) примечания – вся дополнительная информация по образцу, которую исследователь сочтет нужным внести.

Шестой пункт можно относить ко всему сбору, проведенному за день, и указывать уже по возвращению с маршрута. Если работа проводится в одиночку, то седьмой пункт во временной этикетке тоже не нужен. В принципе, временную этикетку можно свести к одному номеру, но тогда вся прочая информация по этому номеру вносится в полевой дневник. Полевой дневник заполняется карандашом, на случай попадания в воду, в нем должен быть указан его владелец (фамилия, имя, отчество, учебное заведение или место работы), номера страниц и даты записей.

Собранный материал приносят на стационар, где проводят его камеральную обработку (на некоторых полевых стационарах, оснащенных соответствующим оборудованием, возможна и лабораторная обработка). Полученные данные вносят в лабораторный журнал. Кроме ведения журнала, документирование результатов может дополняться рисунками и фотографиями. Как для дополнительной документации, так и для возможности дальнейшей работы с собранными растениями, материал подготавливают для хранения.

Существует два основных способа хранения фитопатологического материала. Во-первых – гербаризация. Принципы изготовления и оформления фитопатологического гербария практически совпадают с обычным ботаническим гербарием, поэтому подробно на этом мы останавливаться не будем, указав лишь на специфические тонкости.

1. Гербарную сетку затягивают менее туго, чтобы не повредить спороношения грибов.
2. Кроме больных органов желателно засушивать и здоровые.
3. На итоговой этикетке указывают два названия – вид растения и вид патогена.

При соблюдении необходимых условий гербарий хранится неограниченно долго. У многих грибов споры очень долго сохраняют жизнеспособность, что позволяет проводить выделение чистых культур спустя годы и даже десятилетия после сбора. С гербарного материала можно проводить выделение ДНК.

Другой способ хранения заключается в использовании фиксирующих жидкостей. Так материал хранить намного проще, поскольку никаких специальных условий хранения не требуется, но для дальнейшей работы это менее удобно. Поэтому этот вариант используют либо для приготовления демонстрационных образцов, либо при необходимости дальнейшей цитологической работы методами световой микроскопии. При правильной фиксации материала не происходит деформации клеток растения, что позволяет исследовать развитие грибного мицелия среди растительных тканей. Фиксацию можно проводить спиртом, формалином и другими веществами. Наиболее часто используется фиксирующая жидкость следующего состава: 50%-ный этиловый спирт – 90 мл, ледяная уксусная кислота – 5 мл, 40%-ный формалин – 5 мл.

Количественный учет фитопатогенов

Количественные учеты проводят, используя стационарные площадки, размеры которых зависят от вида растения-хозяина. Для учета травянистых растений обычно используют 10-20 площадок площадью 1 кв.м. Растения или учитывают непосредственно в поле, или срезают у основания и приносят для разбора в стационар. Учитывают число больных и здоровых растений и степень развития болезни. На основании этих данных вычисляют следующие показатели:

- 1) Распространенность болезни P (обычно выражается в процентах).

$$P=a/N,$$

где a – число больных растений, N – общее число проанализированных растений.

- 2) Средневзвешенная распространенность болезни P_c .

$$P_c = \frac{\sum_{i=1}^k P_i S_i}{\sum_{i=1}^k S_i},$$

где P_i – распространенность болезни на i -той площадке, S_i площадь i -той площадки, k – число площадок.

Нетрудно заметить, что при равной площади учетных площадок средневзвешенная распространенность болезни равна среднему значению распространенности.

3) Развитие болезни R_1 или R_2 .

$$R_1 = \frac{\sum_{j=1}^M j n_j}{N},$$

$$R_2 = \frac{\sum_{j=1}^M j n_j}{NM},$$

где j – балл поражения; n_j – число растений с j -тым баллом поражения; M – максимально возможный в используемой шкале балл поражения; N – число проанализированных растений (включая здоровые!).

Развитие болезни, вычисленное первым способом (R_1), обычно выражается как безразмерная величина и представляет собой средний балл поражения, а вычисленное вторым способом (R_2) – в процентах.

Шкалы поражения отдельных растений обычно зависят от возбудителя и от растения-хозяина. В качестве ориентировочной можно принять следующую шкалу:

0 – Растение здоровое;

1 – Слабое поражение;

2 – Среднее поражение, сильно пораженные органы не встречаются;

3 – Среднее поражение, некоторые органы поражены в сильной степени;

4 – Сильное поражение, гибель растений.

Поскольку для болезней дикорастущих растений специализированных шкал не разработано, то при выполнении количественных учетов необходимы иллюстративные пояснения для каждого балла поражения используемой шкалы.

4) Вредоносность B .

$$B = \frac{Y_z - Y_b}{Y_z},$$

где Y_z – урожай здоровых растений, а Y_b – урожай больных растений.

Данный показатель часто приводят для паразитов культурных растений, где в качестве меры урожая используют массу зерна, собранного с гектара, средний вес корнеплодов и т.п. Для дикорастущих растений данный показатель можно использовать для характеристики изменения развития растения, вследствие его болезни, но интерпретировать полученные цифры необходимо с осторожностью. Например, больные растения могут быть крупнее здоровых просто из-за того, что более старые и крупные растения сильнее поражены, т.е. формально имеется отрицательная вредоносность, а реально – ослабленная устойчивость сенильных особей.

Хотя маршрутный метод, в отличие от метода площадок, снабжает нас качественными, а не количественными данными, иногда используют глазомерную оценку распространенности болезни, что позволяет получить и некоторые количественные характеристики. Наиболее часто используют пятибалльную шкалу встречаемости Хааса:

- 5 – всюду, часто;
- 4 – во многих местах;
- 3 – неравномерно (рассеянно);
- 2 – очень рассеянно;
- 1 – единично;
- + – только в одном месте.

Отрицательные стороны глазомерных шкал состоят в субъективности оценок и отсутствия привязки к каким-то реальным величинам (площади, числу экземпляров, биомассе и пр.). Положительными сторонами являются легкость использования и интуитивная понятность вербальных формулировок, стоящих за тем или иным баллом. Действительно, шкала Хааса во многом отражает словоформы, используемые в повседневной речи. Даже маленький ребенок, рассказывая о том, что он видел на прогулке, может сказать, что все поле было в таких вот желтеньких цветочках (5), иногда попадались сиреневые (3), а еще они нашли на поле один тюльпан (+). Таким образом, хотя применять подобные шкалы и интерпретировать полученные результаты следует с разумной осторожностью, использование глазомерных шкал во многих случаях может быть очень полезно. Необходимо помнить, что, во-первых, подобные оценки применимы только к хорошо заметным и легко идентифицируемым в поле объектам. Касательно паразитов – ярко выраженные симптомы характерны, например, для многих ржавчинных грибов, которые к тому же обычно имеют строгую приуроченность к определенным растениям-хозяевам. С другой стороны, для определения возбудителей различных пятнистостей потребуется камеральная или даже лабораторная обработка

материала. Во-вторых, чем более грубую оценку мы используем, тем ниже ошибка. Число баллов выше пяти становится практически бессмысленным. В некоторых случаях применяют даже трехбалльную шкалу «редко-средне-часто». В-третьих, результаты работы разных людей будут более сравнимыми, если они проходили одинаковое обучение или вместе прорабатывали какой-то маршрут, обсуждая, что вкладывать в ту или иную цифру. Такая практика используется в сельском хозяйстве, когда группу студентов или стажеров-фитопатологов сначала проводит по полю опытный сотрудник, а потом они получают участки для самостоятельной работы.

Видовая идентификация фитопатогенов

Для правильной диагностики паразита сначала необходимо правильно определить вид растения-хозяина, так как фитопатология в целом очень тесно связана с биологией растений. Для ЗБС известно более восьмиста видов растений (Алексеев и др., 2011), для определения которых можно использовать стандартные ключи, предназначенные для флоры средней части России (Губанов и др., 1995, 2002а,б, 2004; Маевский, 2006); в сложных случаях рекомендуется консультироваться со специалистами. Названия видов и семейств растений приведены по базе Плантаариум.

Некоторые заболевания можно предварительно диагностировать при визуальном осмотре, хотя для большей надежности рекомендуется тщательный анализ даже наиболее очевидных случаев. Для определения проводят осмотр поверхности пораженных органов, в том числе с использованием бинокулярной лупы, приготовление соскобов с пораженных участков и срезов пораженных тканей с последующим микроскопированием.

Соскоб спороношения гриба проводится с помощью препарировальной иглы, которую держат как можно более параллельно поверхности пораженного органа. Полученный материал переносят в каплю воды на предметное стекло, при необходимости расправляют, используя вторую препарировальную иглу, накрывают покровным стеклом и микроскопируют. В ряде случаев вместо воды используют растворы органических кислот (уксусной или молочной) или другие вещества.

Для приготовления срезов небольшой фрагмент пораженного органа зажимают между двумя пенопластовыми блоками и делают срезы

лезвием безопасной бритвы. Для лучшего выявления грибных структур можно окрашивать срезы какими-либо красителями. Один из наиболее простых и удобных – это молочнокислый раствор анилинового синего (100 мл 0,1%-ного анилинового синего, 50 мл 80%-ной молочной кислоты). Для ускорения окрашивания каплю красителя со срезами рекомендуется несколько секунд прогреть над пламенем газовой или спиртовой горелки.

Ключи для определения видов основных групп фитопатогенных грибов приведены в соответствующих разделах. В конце данной работы дается эмпирический составной ключ по всем группам паразитов, дихотомический в своей основе, где теза обозначена цифрой, а антитеза цифрой со звездочкой. В скобках после номера тезы указан номер той степени, с которой идет выход к этой тезе. Как теза, так и антитеза, преимущественно отсылают или на следующую тезу, или на таксономическую группу фитопатогенов. Местами за тезой или антитезой начинается короткий политомиический ключ, в котором в основном используются названия растений-хозяев. В некоторых случаях идет отсылка к определительным таблицам, объединяющим большое число видов. При выходе на конкретный вид или на крупную группу патогенов приводится таксономическое положение объектов от отдела до порядка; таксоны грибов и грибоподобных организмов имеют стандартные окончания, которые приведены ниже. Для ржавчинных грибов (пор. *Pucciniales*) указаны стадии жизненного цикла: 0 – спермогонии; I – эции; II – урединии; III – телии; жизненный цикл ржавчинных подробно описан в соответствующем разделе. Систематическое положение и названия грибов даны в соответствии с базой *Index Fungorum*.

ПРИМЕР

8 (3). Поражены листья, вся нижняя поверхность которых покрыта сероватым, грязно-серым или серо-фиолетовым налетом. Налет состоит из дихотомически ветвящимися спорангиеносцев, конечные веточки которых несут шаровидные или овальные спорангии (в препарате обычно отваливаются и лежат рядом). *Peronospora* и *Hyaloperonospora*. (Oomycota, Oomycetes, Peronosporales)

- a. На *Cardamine* *Hyaloperonospora parasitica* (Pers.) Constant.
- b. На *Lathyrus* *Peronospora trifoliorum* de Bary
- c. На *Moehringia* *Peronospora arenariae* (Berk.) Tul.
- d. На *Ranunculus* *Peronospora ranunculi* Gäum.
- e. На *Trifolium* *Peronospora trifoliorum* de Bary

8*. Признаки иные..... 9

Чтобы быть уверенным в корректном определении объекта, необходимо внимательно читать как тезу, так и антитезу, и затем сверяться с описанием в тексте.

В ключе часто используется такой признак, как цвет спор. При этом «цвет спор в массе» означает цвет, который определяется при визуальном обследовании материала, а «цвет спор в проходящем свете» означает цвет, который определяется при микроскопировании. На этот момент необходимо обратить особое внимание, так как споры, бледно-коричневые в проходящем свете, могут формировать темно-коричневый или даже черный налет на пораженном растении.

Основные группы заболеваний

1. Ложная мучнистая роса. Возбудители: пор. Peronosporales, кл. Oomycetes, отд. Oomycota. Обычная симптоматика: с верхней стороны листа желтые, впоследствии буреющие пятна, с нижней – белый или серо-коричневый налет, сформированный ветвящимися спорангиеносцами. Можно спутать с поражением некоторыми несовершенными грибами (например, *Ramularia*). Таблица для определения возбудителей ложной мучнистой росы приведена на стр. 24.

2. Настоящая мучнистая роса. Возбудители: пор. Erysiphales, кл. Leotiomycetes, подотд. Pezizomycotina, отд. Ascomycota. Обычная симптоматика: с верхней стороны листа беловатый налет, сформированный эктофитным мицелием, на котором развиваются конидиеносцы и впоследствии коричневые округлые плодовые тела, заметные невооруженным глазом. Ключ для определения возбудителей мучнистой росы приведен на стр. 44.

3. Ржавчина. Возбудители: пор. Pucciniales, кл. Pucciniomycetes, подотд. Pucciniomycotina, отд. Basidiomycota. Обычная симптоматика: спороношение ярко оранжевого или буро-коричневого цвета. У ржавчинных грибов возможно формирование сильно различающихся типов спороносных структур, краткое описание которых и ключ для определения возбудителей приведены на стр. 87.

4. Головня. Основная симптоматика: ткани растения замещаются черной или темно-бурой споровой массой. Ранее головневые грибы рассматривали как единую таксономическую группу, но в настоящее время систематика головневых грибов радикально пересмотрена (Каратыгин, 2012). Часть была перенесена в подотдел Pucciniomycotina (пор. Microbotryales, стр. 83), а остальные распределены по нескольким классам в подотделе Ustilaginomycotina, в настоящем пособии приведены представители классов Exobasidiomycetes (пор. Doassansiales, стр. 71, пор. Entylomatales, стр. 74, и пор. Tilletiales, стр. 78) и Ustilaginomycetes (пор. Urocystidales, стр. 78, пор. Ustilaginales, стр. 81).

Список определительных таблиц

- 1) Основные возбудители ложной мучнистой росы: определительная таблица по признакам ветвления спорангиеносцев и растениям-хозяевам. – Стр. 24
- 2) Эризифовые грибы с простыми мицелиевидными придатками и одной сумкой в плодовом теле (бывший род *Sphaerotheca*): определительная таблица по растениям-хозяевам. – Стр. 47
- 3) Эризифовые грибы с простыми мицелиевидными придатками и несколькими сумками в плодовом теле (бывший род *Erysiphe*): определительная таблица по растениям-хозяевам. – Стр. 48
- 4) Представители порядка Pucciniales (Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes), формирующие эции (стадия I) типа «эцидии»: определительная таблица по питающим растениям. – Стр. 103
- 5) Некоторые представители порядка Pucciniales, не формирующие эцидии, но с оранжевыми и желтыми спорами: определительная таблица по питающим растениям (кроме паразитов хвойных деревьев и грибов развивающихся на злаках и на розоцветных). – Стр. 106
- 6) Виды рода *Melampsora*, развивающиеся на ивах (*Salix* spp.): определительная таблица по урединостадии. – Стр. 108
- 7) Представители порядка Pucciniales с двуклеточными телиоспорами (III): определительная таблица по питающим растениям (за исключением видов, развивающихся на астровых и злаках). – Стр. 109
- 8) Представители рода *Uromyces*: определительная таблица по питающим растениям и строению телиостадии (III) (за исключением видов, развивающихся на злаках и на бобовых). – Стр. 111
- 9) Некоторые представители родов *Puccinia* и *Uromyces*: определительная таблица по питающим растениям и строению урединостадии (II) (за исключением видов, развивающихся на злаках, на бобовых и на астровых). – Стр. 112
- 10) Ржавчинные грибы, вызывающие развитие различных пятнистостей и вздутий на листовых пластинках, на черешках или на стеблях, но не формирующие при этом открытого налета спороношения: определительная таблица по питающим растениям. – Стр. 114

Стандартные окончания таксонов у грибов и грибоподобных организмов

Отдел: -mycota
Подотдел: -mycotina
Класс: -mycetes
Порядок: -ales

Список используемых сокращений

б.-м. – более-менее	пл. тело – плодовое тело
выс. – высота	подотд. – подотдел
диам. – диаметр	пор. – порядок
дл. – длина	преим. – преимущественно
кл. – класс	см – сантиметр
м – метр	см. – смотри
мкм – микрометр (микрон)	толщ. – толщина
мм – миллиметр	шир. – ширина
отд. – отдел	s.l. – <i>sensu lato</i> (в широком смысле)
п. – пункт (номер тезы в ключе)	

ЦАРСТВО ХРОМИСТА – CHROMISTA

Данное царство объединяет различные авто- и гетеротрофные организмы, характеризующиеся большим набором сходных черт своей цитологии и биохимии. В частности, для этой группы характерны целлюлозная клеточная стенка, жгутики с трехчастными мастигонемами и β -глюканы в качестве запасного продукта. Среди грибоподобных организмов, относимых к царству Chromista, много сельскохозяйственно значимых паразитов растений, в том числе знаменитая *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, возбудитель фитофтороза картофеля. Представители отдела Оомикота, которые из-за своего мицелиального образа жизни ранее рассматривались среди грибов, в настоящее время помещены в это царство, но все равно остаются в сфере интересов микологов.

Отдел Оомикота – Oomycota

Вегетативное тело представлено диплоидным несептированным мицелием. Бесполое размножение зооспорами, формирующимися в спорангиях, или самими спорангиями. Спорангии могут развиваться на вегетативном мицелии или на особых структурах – спорангиеносцах. Половой процесс – оогамия, в результате полового процесса формируются ооспоры, имеющие толстую оболочку и способные к перенесению неблагоприятных условий. У паразитов растений ооспоры обычно формируются в тканях растения-хозяина.

Для фитопатогенных видов этой группы грибоподобных организмов были изданы крупные сводки с определительными ключами для территорий Ленинградской области (Наумов, 1954) и Украины (Морочковский и др., 1967), информация из которых во многом была использована для составления описаний видов. Некоторые сведения также взяты из определителя для территории Польши (Kochman, Majewski, 1970).

Класс Оомицеты – Oomycetes

Порядок Альбуговые – Albuginales

Albugo candida (Pers.) Roussel

(=*Cystopus candidus* (Pers.) Lév.)

На видах семейства Brassicaceae.

Название заболевания: белая ржавчина крестоцветных.

Внешне поражение выглядит как белые порошащие пустулы различной величины и формы, цветки и стручки больного растения часто деформируются.

Спороносный слой формируется под эпидермисом растения (рис. 2). Спорангиеносцы 30-40 мкм дл., булабовидные. На них формируются цепочки спорангиев, под давлением которых эпидермис растения разрывается, обнажая спороношение. Спорангии округлые или слегка угловатые, 12-18 мкм диам., бесцветные, с гладкой оболочкой, прорастают зооспорами. Оогонии 50-85 мкм диам., с тонкой бесцветной оболочкой; ооспоры 30-50 мкм диам., с толстой бугристой или неправильно бородавчатой темно-бурой оболочкой.

Пораженные участки стебля нередко позже поражаются *Hyaloperonospora parasitica* (Пор. Peronosporales этого же класса).

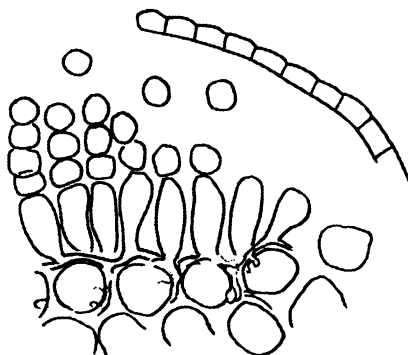


Рис. 2. *Albugo candida*. Слой спорангиеносцев со спорангиями, разрывающийся под эпидермисом растения

Порядок Пероноспоровые – Peronosporales

Представители порядка вызывают различные заболевания растений, из которых здесь рассмотрены только те, которые вызывают поражение надземных органов с характерной симптоматикой мучнистого налета, состоящего из спорангиеносцев, несущих спорангии; при поражении листьев такой налет развивается только на нижней стороне листа. Название заболевания: ложная мучнистая роса. Классификация родов в этой группе ранее определялась преимущественно по типу ветвления спорангиеносцев, но в последнее время показана разнородность внутри этой группы грибов и описано много новых таксонов, различающихся как по молекулярным данным, так и морфологически – по окраске спорангиев, форме гаусторий, степени загнутоści конечных веточек и пр. (Constantinescu, Fatehi, 2002; Riethmüller et al., 2002; Göker et al., 2004; Constantinescu et al., 2005).

Заражение растения происходит преимущественно через устьица. Мицелий развивается эндофитно, внутрь клеток растения заходят *гаустории* – питающие выросты гиф. Часто уже через несколько дней после заражения из устьиц нижней стороны листа выходят пучки ветвящихся спорангиеносцев (рис. 3), несущих округлые спорангии. В зависимости от вида гриба (и условий влажности) спорангии прорастают гифой или зооспорами, в последнем случае инфекционная нагрузка на растение выше. Возможно прорастание спорангия пузырем, представляющим собой голый протопласт, после чего уже внутри пузыря происходит дифференцировка зооспор. Половой процесс происходит внутри тканей растения, в результате оплодотворения формируются толстостенные ооспоры, способные к пережиданию неблагоприятных условий. После зимовки ооспоры прорастают или спорангиеносцем, несущим типичные спорангии, или пузырем, в котором формируется множество зооспор, или сразу мицелием.

Определение проводится преим. по строению спорангиеносцев и питающему растению, см. табл. 1.

Bremia lactucae Regel

На видах семейства Asteraceae.

Пятна вначале угловатые, резко очерченные и ограниченные жилками листа, желтоватые, коричневые или буроватые, с течением времени темнеющие, сливающиеся и теряющие свою первоначальную форму. С нижней стороны развивается обильный налет, вначале рыхлый, затем –

густой, войлочный, чисто белый, сформированный выходящими из устьиц листа дихотомически разветвленными спорангиеносцами. Спорангиеносцы 220-800 мкм дл., ветвление 3-7-го порядка; крайние ветви заканчиваются расширением воронковидной или дланевидной формы, на котором образуются зубцы, несущие по одному спорангию (рис. 3А, Б). Спорангии шаровидные 15-25 мкм диам., прорастают гифой. Ооспоры 25-40 мкм, с тонкой желтовато-коричневой гладкой или слегка бородавчатой оболочкой.

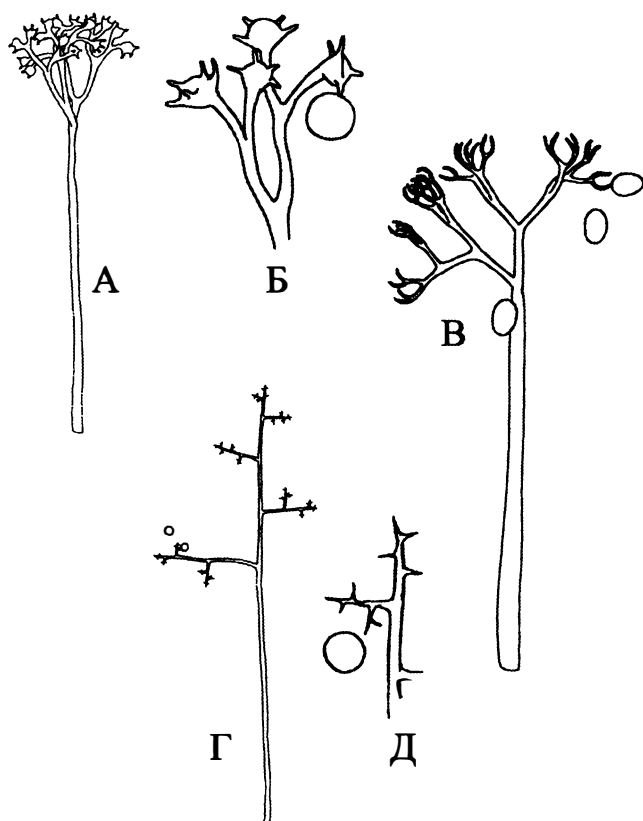


Рис. 3. Спорангиеносцы пероноспоровых. А, Б – *Bremia lactucae*, В – *Hyaloperonospora lunariae*, Г, Д – *Plasmopara obducens*

Таблица 1 (начало)

Основные возбудители ложной мучнистой росы: определительная таблица по признакам ветвления спорангиеносцев и растениям-хозяевам

Строение спорангиеносцев	Семейство растения-хозяина	Род растения-хозяина и дополнительные признаки	Вид фитопатогена
Ветвление спорангиеносцев монопоидальное, от главной оси почти под прямым углом отходят боковые веточки, на узких шиловидных выростах которых развиваются яйцевидные спорангии.	Apiaceae		<i>Plasmopara nivea</i> (Unger) J. Schröt.
	Balsaminaceae		<i>Plasmopara obducens</i> (J. Schröt.) J. Schröt.
	Geraniaceae		<i>Plasmopara pusilla</i> (de Bary) J. Schröt.
	Ranunculaceae	На листьях имеются нерезко очерченные пятна, с нижней стороны которых развивается обильный белый налет.	<i>Plasmoverna pygmaea</i> (Unger) Constant., Voglmayr, Fatehi et Thines
	Scrophulariaceae		<i>Plasmopara densa</i> (Rabenh.) J. Schröt.
Ветвление спорангиеносцев дихотомическое. Спорангиеносцы заканчиваются <u>тонкими</u> , слегка загнутыми конечными веточками, несущими шарообразные спорангии.	Asteraceae	<i>Tripleurospermum</i> (налет на лепестках краевых цветков)	<i>Peronospora radii</i> de Bary
	Brassicaceae	<i>Cardamine</i> (налет на листьях)	<i>Hyaloperonospora parasitica</i> (Pers.) Constant.
		<i>Capsella</i> (поражена обычно ось соцветия, которая одета рыхлым сероватым или серовато-белым налетом)	
		<i>Lunaria</i>	<i>Hyaloperonospora lunariae</i> (Gäum.) Constant.

Таблица 1 (окончание)

Основные возбудители ложной мучнистой росы: определительная таблица по признакам ветвления спорангиеносцев и растениям-хозяевам

Строение спорангиеносцев	Семейство растения-хозяина	Род растения-хозяина и дополнительные признаки	Вид фитопатогена
Ветвление спорангиеносцев дихотомическое. Спорангиеносцы заканчиваются <u>тонкими</u> , слегка загнутыми конечными веточками, несущими шарообразные спорангии.	Cannabaceae	<i>Humulus</i>	<i>Pseudoperonospora cubensis</i> (Berk. et M.A. Curtis) Rostovzev
	Caryophyllaceae	<i>Moehringia</i>	<i>Peronospora arenariae</i> (Berk.) Tul.
		<i>Stellaria</i>	<i>Peronospora parva</i> Gäum.
	Chenopodiaceae	<i>Atriplex</i>	<i>Peronospora arborescens</i> (Berk.) de Bary
	Dipsacaceae	<i>Knautia</i>	<i>Peronospora knautiae</i> Fuckel
	Fabaceae		<i>Peronospora trifoliorum</i> de Bary
	Papaveraceae	<i>Chelidonium</i>	<i>Peronospora chelidonii</i> Miyabe
	Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	<i>Peronospora alta</i> Fuckel.
	Ranunculaceae	<i>Ranunculus</i>	<i>Peronospora ranunculi</i> Gaum.
	Rosaceae	<i>Alchemilla</i>	<i>Peronospora alchemillae</i> G.H. Oth
	Scrophulariaceae	<i>Scrophularia</i>	<i>Peronospora sordida</i> Berk.
Ветвление спорангиеносцев дихотомическое. Спорангиеносцы заканчиваются <u>дланевидным</u> или воронковидным расширением, на котором образуются зубцы, несущие по одному спорангию.	Asteraceae		<i>Bremia lactucae</i> Regel

Hyaloperonospora lunariae (Gäum.) Constant.

(=*Peronospora lunariae* Gäum.; =*P. senecionis* Fuckel)

На *Lunaria* (Лунник; Brassicaceae).

Пятна хорошо выраженные, округлые или угловатые, ограниченные жилками листа, желтоватые. На нижней стороне развивается сероватый налет. Спорангиеносцы 160-300 мкм дл., ветвление 4-6(7)-го порядка (рис. 3В). Спорангии бесцветные, 23-32 × 20-27 мкм, широко эллипсоидальные или почти шаровидные. Ооспоры 20-32 мкм диам.

Hyaloperonospora parasitica (Pers.) Constant.

(=*Peronospora parasitica* (Pers.) Fr.; =*Peronospora dentariae*

Rabenh.)

Обычно на *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medikus (Пастушья сумка обыкновенная) и *Cardamine* (Сердечник), возможно поражение и других представителей семейства Brassicaceae.

На пастушьей сумке обычно поражает стебель (ось соцветия), одевая его рыхлым серовато-белым налетом и вызывая гипертрофию. Часто поражение развивается вслед за развитием на цветоносах гриба *Albugo candida* (Пор. Albuginales этого же класса). Также могут быть поражены листья, на верхней стороне которых развиваются желтоватые пятна, покрытые с нижней стороны сероватым налетом. Спорангиеносцы 200-500 мкм дл., ветвление 4-6(8)-го порядка. Спорангии бесцветные или слегка дымчатые, 17-30 × 15-23 мкм, широко эллипсоидальные или почти шаровидные. Ооспоры 25-45 мкм диам., с гладкой или складчатой желтовато-коричневой оболочкой.

Peronospora alchemillae G.H. Oth

На *Alchemilla* (Манжетка; Rosaceae).

Пятна неотчетливые, желтые, на нижней стороне развивается сероватый налет. Спорангиеносцы 250-1100 мкм дл., ветвление 4-7-го порядка. Спорангии бесцветные, угловатые, 15-20 × 13-20 мкм. Оогонии и ооспоры неизвестны.

Peronospora alta Fuckel.

На *Plantago major* L. (Подорожник большой; Plantaginaceae).

Пятна хорошо выраженные, обычно округлые, желтоватые. На нижней стороне развивается серый или грязнофиолетовый налет. Спорангиеносцы 250-650 мкм дл., ветвление 3-8-го порядка. Спорангии яй-

цевидные 22-33 × 17-26 мкм, серовато-фиолетовые. Ооспоры 25-38 мкм диам., дымчато-коричневые, складчатые, в побуревших тканях старых пятен.

Peronospora arborescens (Berk.) de Bary

(= *P. minor* (Ca) Gäum.)

На *Atriplex* (Лебеда; Chenopodiaceae) и *Papaver* (Мак; Papaveraceae).

При локальной инфекции на нижней стороне листьев развивается серо-коричневый налет, пятна на верхней стороне слабо заметные. При системной инфекции растение остается низкорослым, отдельные его органы могут деформироваться, плотный буро-фиолетовый налет покрывает всю нижнюю поверхность листьев. Спорангиеносцы 150-900 мкм дл., ветвление 3-10-го порядка. Спорангии яйцевидные или шаровидные 12-30 × 11-26 мкм, бледно-фиолетовые. Ооспоры 25-38 мкм диам., темно-коричневые, складчатые.

Peronospora arenariae (Berk.) Tul.

На *Moehringia trinervia* (L.) Clairv. (Мерингия трехжилковая; Caryophyllaceae).

Пятна светлые, малозаметные. На нижней стороне развивается обильный серо-фиолетовый налет. Спорангиеносцы 170-500 мкм дл., ветвление 3-8-го порядка. Спорангии эллипсоидальные 12-18 × 10-15 мкм, бледнофиолетовые или бесцветные. Ооспоры светло-коричневые, бугорчатые, 32-55 мкм диам., дымчато-коричневые, складчатые, часто очень обильные в побуревших тканях старых пятен.

Peronospora chelidonii Miyabe

На *Chelidonium majus* L. (Чистотел большой; Papaveraceae).

Пятна желтоватые, расплывчатые. На нижней стороне листьев обильный сероватый налет. Спорангиеносцы 200-300 мкм дл. Спорангии широко-эллипсоидальные 16-32 × 9-19 мкм. Ооспоры шаровидные, коричневые, гладкие 24-32 мкм в диаметре.

Этот вид сравнительно недавно появился в средней части России и отсутствует в большинстве доступных определительных ключей. Поэтому здесь приводим также полное описание вида, как оно дано в книге А.А. и П.А. Ячевских (1931, стр. 148; μ – микрон):

«*Peronospora chelidonii* Miyabe, на листьях *Chelidonium majus* L. Пятна желтоватые, расплывчатые, неограниченные. На нижней поверхности пластинки сероватый налет конидиеносцев с разветвлениями под

острым углом, 200-300 μ длины. Конечные ветви короткие 6-16 μ длины. Конидии широко-эллипсоидальные, 16-32/9-19 μ . (Индекс 1,9). Оогоний мешковидный, 36-53 μ в диаметре, с утолщенной оболочкой; ооспора шаровидная, коричневая, гладкая 24-32 μ в диаметре. (*Effusae*). Известен из Японии. У нас встречается в Западной Сибири и на Дальнем Востоке».

Peronospora knautiae Fuckel

На *Knautia arvensis* (L.) J.M. Coult. (Короставник полевой; Dipsacaceae).

Поражаются листья, на которых образуются сероватые малозаметные пятна, иногда поражается и околоцветник. Налет плотный, белый, затем сероватый. Спорангиеносцы толстые, 300-450 мкм дл., ветвление 3-4-го порядка. Спорангии эллипсоидальные 19-33 $\times$ 9-25 мкм. Ооспоры неизвестны.

Peronospora parva Gäum.

На *Stellaria holostea* L. (Звездчатка ланцетолистная или жестколистная), реже на *S. graminea* L. (Звездчатка злаковая; Caryophyllaceae).

Пятна светлые, малозаметные. На нижней стороне развивается рыхлый серо-фиолетовый налет. Спорангиеносцы 150-440 мкм дл., ветвление 4-8-го порядка. Спорангии широко-эллипсоидальные 12-23 $\times$ 10-18 мкм, бледнофиолетовые или бесцветные. Ооспоры не известны.

Peronospora radii De Bary

На язычковых цветках различных представителей сем. Asteraceae, наиболее часто на *Leucanthemum vulgare* Lam. (Нивяник обыкновенный или Ромашка луговая) и *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz (Трёхреберник продырявленный или Ромашка непахучая).

Цветки удлиняются, закручиваются и преждевременно усыхают. Налет на них серовато-фиолетовый, войлочный, придающий им грязноватый вид. Спорангиеносцы развиваются в ограниченном количестве, выступают поодиночно, прорывая клетки эпидермиса, 220-500 мкм дл., вздутые у основания, серовато-фиолетовые, ветвление 5-8-го порядка. Спорангии яйцевидные, 24-39 $\times$ 17-25 мкм, с толстой серовато-фиолетовой оболочкой. Ооспоры 25-30 мкм, с толстой желтовато-коричневой угловатой оболочкой.

Peronospora ranunculi Gäum.

На *Ranunculus* (Лютик; Ranunculaceae).

Пластинка листа уменьшена в размерах, пятен практически нет. С нижней стороны всю пластинку покрывает коричнево-серый или темно-серый налет. Спорангиеносцы 150-800 мкм дл., ветвление 5-7-го порядка. Спорангии широко-эллипсоидальные, 22-30 × 19-26 мкм. Ооспоры 25-40 мкм диам., бугорчатые, желтоватые.

На лютиках также развивается *Peronospora hiemalis* Gäum. с очень похожими характеристиками, но несколько меньшими размерами спорангиев: 17-25 × 17-23 мкм. *P. ranunculi* отмечен на *R. flammula* L. (Лютик жгучий), *R. polyanthemos* L. (Лютик многоцветковый) и *R. repens* L. (Лютик ползучий). *P. hiemalis* – на *R. acris* L. (Лютик едкий) и *R. cassubicus* L. (Лютик кашубский).

Peronospora sordida Berk.

На *Scrophularia nodosa* L. (Норичник узловатый; Scrophulariaceae).

Пятна желтоватые, затем буреющие. На нижней стороне пятен развивается густой грязносерый или серо-фиолетовый налет, реже налет покрывает всю нижнюю поверхность листьев. Спорангиеносцы 200-600 мкм дл., ветвление 5-8-го порядка. Спорангии эллипсоидальные или яйцевидные 20-28 × 14-22 мкм, серовато-фиолетовые. Ооспоры шаровидные, гладкие, 20-25 мкм диам.

Peronospora trifoliorum de Bary

(= *P. fulva* Syd.; = *P. pratensis* Syd.; = *P. trifolii-arvensis* (Thüm.) Syd.; = *P. trifolii-hybrid* Gäum.; = *P. trifolii-repentis* (Thüm.) Syd.)

На *Amoria* (Амория), *Lathyrus* (Чина) и *Trifolium* (Клевер; Fabaceae).

Пятна бледные, малозаметные, ограниченные жилками, или пятна отсутствуют и поражаются целые листочки, которые слабо изменяют окраску, становясь только более бледными. На нижней стороне развивается коричневато-фиолетовый налет. Спорангиеносцы 200-700 мкм дл., ветвление 4-10-го порядка. Спорангии эллипсоидальные 19-30 × 15-25 мкм, коричневатые. Ооспоры 25-52 мкм, сетчатые, желтоватые.

Plasmopara densa (Rabenh.) J. Schröt.

На видах семейства Scrophulariaceae.

Пятна (вернее – участки листа) слегка побуревшие. С нижней стороны развивается плотный снежно-белый налет. Спорангиеносцы

110–320 мкм дл., ветвление 1-3-го порядка. Спорангии широко-эллипсоидальные или почти шаровидные, $15\text{--}25 \times 12\text{--}20$ мкм, прорастают пузырем, в котором развиваются зооспоры. Оогонии $30\text{--}45$ мкм диам., ооспоры $25\text{--}40$ мкм диам., с тонкой желтоватой оболочкой.

Plasmopara nivea (Unger) J. Schröt.

(=*P. umbelliferarum* (Ca) J. Schröt. ex Wartenw.)

На видах семейства Apiaceae, обычно на *Aegopodium podagraria* L. (Сныть обыкновенная).

Пятна бурые, темнеющие, с течением времени становящиеся почти черными. С нижней стороны развивается густой чисто белый налет. Спорангиеносцы с необильным или слабым ветвлением, $100\text{--}350$ мкм дл. Спорангии широко эллипсоидальные или яйцевидные, иногда округлые со слабо выраженным бугорком, $15\text{--}32 \times 12\text{--}26$ мкм, прямо прорастают зооспорами. Ооспоры $25\text{--}42$ мкм диам., с тонкой прозрачной почти гладкой желтоватой или светло-бурой оболочкой.

Plasmopara obducens (J. Schröt.) J. Schröt.

На видах семейства Balsaminaceae, обычно на *Impatiens noli-tangere* L. (Недотрога обыкновенная).

В старых определителях указано, что данный вид поражает семядоли и подсемядольное колено, но в настоящее время отмечено поражение цветonoсов и вегетативных листьев, которое приводит к опадению листьев и нарушениям цветения (Vajna, 2011; Catlin, 2012).

Выраженных пятен нет. С нижней стороны листьев развивается густой белый налет. Спорангиеносцы древовидно разветвленные, $250\text{--}570$ мкм дл., ветви отходят под прямым углом (Рис. 3Г, Д). Спорангии бесцветные, эллипсоидальные или яйцевидные, $12\text{--}22 \times 10\text{--}17$ мкм; прорастают 6-12 зооспорами. Ооспоры шарообразные, $27\text{--}35$ мкм диам., желтовато-бурые, гладкие.

Plasmopara pusilla (de Bary) J. Schröt.

На *Geranium* (Герань; Geraniaceae).

Пятна желтоватые, расплывчатые, налет белый, густой. Спорангиеносцы $60\text{--}150$ мкм дл., с немногими короткими вилообразными цилиндрическими разветвлениями у вершины. Спорангии яйцевидные или почти шарообразные, с низким, но хорошо заметным бугорком, $20\text{--}35 \times 17\text{--}25$ мкм, прорастают зооспорами. Ооспоры желто-бурые, шаровидные, $30\text{--}42$ мкм диам.

Plasmoverna pygmaea (Unger) Constant., Voglmayr, Fatehi et**Thines**

(=*Plasmopara pygmaea* (Unger) J. Schröt.)

На Ranunculaceae.

Пятна нерезко очерченные, с нижней стороны на пораженных участках развивается обильный белый или беловатый налет. Спорангиеносцы 80-170 мкм дл., на вершине несут от одной до четырех коротких слабо разветвленных ветвей. Спорангии 20-30 × 16-24 мкм. Ооспоры 32-55 мкм диам., гладкие или со складчато-угловатой оболочкой.

Pseudoperonospora cubensis (Berk. et M.A. Curtis) Rostovzev

(=*Peronoplasmodium cubensis* (Berk. et M.A. Curtis) G.P. Clinton; =*Peronoplasmodium humuli* Miyabe et Takah.; =*Peronospora cubensis* Berk. et M.A. Curtis; =*Peronospora humuli* (Miyabe et Takah.) Skalický; =*Pseudoperonospora humuli* (Miyabe et Takah.) G.W. Wilson)

На представителях сем. Cucurbitaceae и на *Humulus lupulus* L. (Хмель обыкновенный; Cannabaceae).

Поражение двух типов: местное, с образованием мелких пятен, и диффузное, распространяющееся на концы молодых побегов, вся поверхность которых покрывается плотным серо-фиолетовым налетом. Спорангиеносцы 120-500 мкм дл., ветвление 2-6-го порядка. Спорангии яйцевидные, с сосковидным бугорком на вершине, 17-35 × 15-25 мкм, коричневые. Ооспоры 25-43 мкм диам., с утолщенной оболочкой.

ЦАРСТВО ГРИБЫ – FUNGI

Данное царство объединяет гетеротрофные организмы с осмотротрофным типом питания, вегетативное тело которых представлено преимущественно мицелием. Для грибов характерны хитиновая клеточная стенка, жгутиковые стадии (если имеются) с одним задним гладким жгутиком, запасной продукт – гликоген (α -глюкан). В царстве выделяют несколько отделов – Chytridiomycota, Zygomycota, Glomeromycota, Ascomycota, Basidiomycota. Ранее также выделяли формальный отдел Deuteromycota, объединяющий все аноморфные спороношения, но в настоящее время эти виды рассматриваются в составе разных классов Ascomycota и Basidiomycota.

Отдел Сумчатые грибы – Ascomycota

Вегетативное тело представлено гаплоидным септированным мицелием или дрожжами. Бесполое размножение конидиями, формирующимися на конидиеносцах (*анаморфа*). Половое размножение *аскоспорами*, формирующимися внутри особых клеток – *сумок (телеоморфа)*. Сумки могут быть прототуникатными и эутуникатными. *Прототуникатные* сумки имеют тонкую недифференцированную оболочку, которая разрушается при созревании аскоспор, и споры освобождаются пассивно. *Эутуникатные* сумки имеют дифференцированную оболочку, имеющую специальные приспособления для освобождения аскоспор, и споры освобождаются активно. Половой процесс – чаще всего, гаметангиогамия. Между половым процессом и формированием спор полового размножения возникает промежуточная несамостоятельная дикариотическая стадия – аскогенные гифы. На аскогенных гифах развиваются сумки, при этом происходит слияние ядер, затем редукционное деление и обычно еще одно митотическое деление. В результате в сумке обычно развивается восемь гаплоидных аскоспор. Тем самым плазмोगамия (собственно половой процесс) и кариогамия (слияние ядер) разнесены во времени (рис. 4).

Плазмогамия

(Пол. пр.: гаметангиогамия)

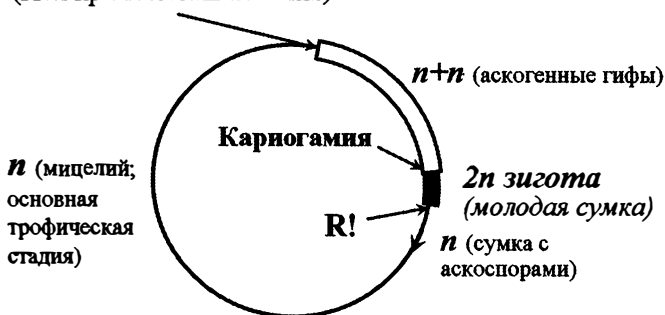


Рис. 4. Общая схема жизненного цикла сумчатых грибов
(Пол. пр. – половой процесс; $R!$ – мейоз)

Подотдел *Taphrinomycotina*

Прототуникатные сумки формируются непосредственно на мицелии или из покоящихся клеток. Описания видов даны по работе И.В. Каратыгина (2002).

Класс *Тафриномицеты* – *Taphrinomycetes*

Порядок Тафриновые – *Taphrinales*

***Protomyces macrosporus* Unger**

На видах семейства *Ариáceе*, обычно на *Aegopodium podagraria* L. (Сныть обыкновенная).

Вызывают образование желваков на жилках и черешках листьев. Желваки пронизаны межклеточным мицелием, на котором интеркалярно образуются крупные хламидоспоры (аскогенные клетки), шаровидные или эллипсоидальные, иногда от взаимного сдавливания многогранные, 50-70 (80) мкм в диам., с гладкой, толстой, светло-желтой или буровой оболочкой, 1,5-5(6) мкм толщ. Хламидоспоры после периода покоя прорастают в т.н. синаски, в которых формируются многочисленные

гаплоидные аскоспоры. Перед инфицированием растений аскоспоры сливаются.

В сельском хозяйстве известен как возбудитель галловой болезни кориандра.

Protomyces pachydermus Thüm.

На видах семейства Asteraceae, обычно на *Taraxacum officinale* Wigg. (Одуванчик лекарственный).

Вызывает образование мелких вздутий, часто бурого цвета, на черешках и жилках листьев. Пораженные листья могут приобретать красноватый цвет. Внутри вздутий развивается межклеточный мицелий, на котором интеркалярно образуются крупные хламидоспоры (аскогенные клетки), шаровидные или эллипсоидальные, иногда от взаимного сдавливания многогранные, 25-50 мкм в диам., с гладкой, толстой оболочкой, 3-7 мкм толщ. Хламидоспоры после периода покоя прорастают в т.н. синаски, в которых формируются многочисленные гаплоидные аскоспоры. Перед инфицированием растений аскоспоры сливаются.

Taphrina padi (Jacz.) Mix

(=*Exoascus pruni* var. *padi* Jacz.; =*Taphrina pruni* var. *padi* Jacz.)

На *Prunus padus* L. (Черемуха обыкновенная; Rosaceae).

Название заболевания: кармашковость плодов.

Мицелий межклеточный, многолетний, зимующий в паренхиме. Пораженные плоды гипертрофируются и деформируются, косточка не развивается (иногда отмечается одновременное поражение листьев и побегов). На плодах формируются «кармашки» 2-3 см дл. На субкутикулярном мицелии формируются сумки, располагающиеся палисадным слоем на поверхности плодов в виде беловатого налета. Сумки цилиндрические, иногда булабовидные, округлые на вершине, 50-60 × 25-50 мкм, аскоспоры шаровидные, 4-5 мкм диам., могут почковаться в сумке.

Подотдел Pezizomycotina

Сумки формируются внутри плодовых тел различного строения. Основные типы плодовых тел следующие:

Клейстотеций – полностью замкнутое плодовое тело со слабо дифференцированной оболочкой, внутри которого беспорядочно располагаются прототуникатные сумки (рис. 5А). Освобождение аскоспор пассивное.

Перитеций – не полностью замкнутое плодовое тело с дифференцированной оболочкой, на дне которого пучком или слоем располагаются эутуникатные сумки (рис. 5Б). Освобождение аскоспор активное. В перитеции разделяют *носик* и *брюшко*, на вершине носика имеется отверстие – *остиола* – через которое происходит отстреливание аскоспор. Оболочка плодового тела называется *перидий*, в плодовом теле возможно развитие двух типов стерильных элементов: *парафизы* отходят от дна перитеция и располагаются среди сумок, *перифизы* отходят от боковых стенок. Обычно сумки по одной подрастают к остиоле и освобождение спор происходит поочередно.

Апотеций – открытое плодовое тело, на поверхности которого слоем располагаются эутуникатные сумки (рис. 5В). Среди сумок имеются стерильные элементы – *парафизы*. Слой сумок и стерильных элементов называется *гимений*, ниже располагается *субгимениальный слой* или *субгимений*, сформированный аскогенными гифами.

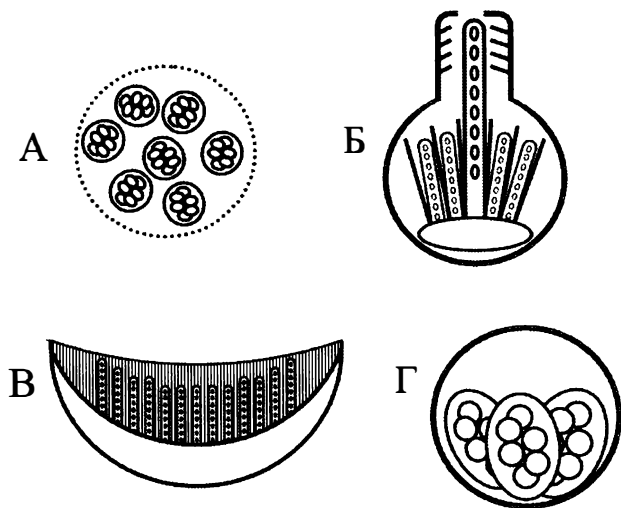


Рис. 5. Схемы строения плодовых тел сумчатых грибов. А – клейстотеций, Б – перитеций, В – апотеций, Г – вторично замкнутое плодовое тело эризифовых

Класс Сордариомицеты – Sordariomycetes

Плодовые тела – перитеции, развивающиеся на мицелии или в стромах.

Порядок Гипокрейные – Hypocreales

Claviceps purpurea (Fr.) Tul.

На видах семейства Роасеае.

Название заболевания: спорынья злаков.

В соцветиях пораженного растения образуются черно-фиолетовые рожки (псевдосклероции) 0,5-5 см дл., на срезе округло-трехгранные, плотные, белые. Склероции зимуют и весной прорастают красноватыми головчатыми стромами, 1-8 см выс. (при отмирании стромы становятся фиолетово-бурыми). В верхней шаровидной части расположены многочисленные перитеции, яйцевидные или бутыльчатые, 275-300 × 80-110 мкм. В перитециях образуются узкобулавовидные сумки 60-90 × 2-4,5 мкм, в каждой по восемь нитевидных аскоспор, 50-85 × 1-1,5 мкм. Заражение злаков происходит аскоспорами. После прорастания аскоспор развивается т.н. стадия «медвяной росы», когда образование конидий сопровождается образованием сахаристой жидкости, привлекающей насекомых. К концу вегетационного периода формируются псевдосклероции, состоящие как из гиф гриба, так и из тканей растения.

Epichloë typhina (Pers.) Tul. et C. Tul.

На видах семейства Роасеае, чаще всего на *Dactylis glomerata* L. (Ежа сборная).

Название заболевания: чехловидная болезнь злаков.

Мицелий развивается эндофитно, не образуя гаусторий. При образовании генеративных побегов гриб abortирует развивающееся соцветие и формирует белую распростертую строму 3-5 см дл., охватывающую верхнюю часть побега. Сначала на стромах формируется конидиальное спороношение из коротких фиалид, на которых образуются одноклеточные эллипсоидальные конидии (анаморфа – *Neotyphodium typhinum* (Morgan-Jones et W. Gams) Glenn, C.W. Bacon et Hanlin). Затем строма становится желтой (до ярко оранжевого цвета) и в ней образуются, яйцевидные или конически-яйцевидные перитеции, 400-600 × 200-250 мкм, устья которых выступают на поверхность стромы, придавая ей бугорчатое строение. В перитециях образуются булавовидные

сумки $130-200 \times 7-10$ мкм, в каждой из которых развивается восемь нитевидных многоклеточных аскоспор, $130-160 \times 1-1,5$ мкм.

Fusarium (анаморфа)

На живых и отмерших листьях и стеблях различных растений, часто на злаках, формируя иногда беловато-оранжевый или беловато-розовый налет.

Конидии (макроконидии) крупные, серповидно изогнутые, с несколькими поперечными перегородками (Рис. 6Г).

Многие фузарии являются патогенами растений, вызывая корневые гнили, фузариозное увядание и другие болезни. В большинстве случаев для правильной идентификации необходимо выделять чистую культуру гриба.

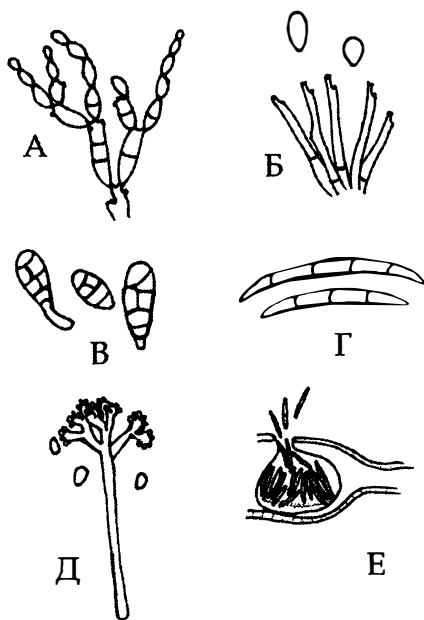


Рис. 6. Спороношения некоторых анаморфных грибов. А – *Cladosporium*, Б – *Ramularia*, В – *Alternaria*, Г – *Fusarium*, Д – *Botrytis*, Е – *Septoria*

Класс Дотидеомицеты – Dothideomycetes

Настоящих плодовых тел нет, сумки развиваются в специальных полостях (т.н. локулах) внутри стромы.

Порядок Капнодиевые – Capnodiales

Cladosporium (анаморфа)

На живых и отмерших листьях, стеблях, цветах, плодах и семенах различных растений; достаточно часто на стебле и на колосковых чешуях различных злаков.

Конидии темноокрашенные, одно- и двуклеточные, от овальных до цилиндрических, с усеченными концами, обычно формируются в разветвленных цепочках (Рис. 6А).

Для точной идентификации необходимо выделять чистую культуру патогена.

Phacellium alborosellum (Desm.) U. Braun (анаморфа)

(= *Isariopsis alborosella* (Desm.) Sacc.; = *Ramularia alborosella* (Desm.) Gjaerum)

На *Cerastium* (Ясколка) и *Stellaria* (Звездчатка; Caryophyllaceae)

Коричневые или беловатые пятна на листьях, с нижней стороны которых развиваются коремии без отчетливой головки. Конидиеносцы зубчатые, конидии бесцветные, цилиндрические или булавовидные, преим. двуклеточные, иногда с перетяжкой, 20-30 x 7-8 мкм.

Ramularia

Налет белого цвета с нижней стороны листьев сформирован неветвящимися конидиеносцами (Рис. 6Б), на зубчиках которых формируются цепочки удлинённых бесцветных конидий, одноклеточных или с 1-3 перегородками (в препарате цепочки обычно распадаются). Известно очень много видов этого рода, ниже приведен список наиболее часто встречающихся патогенов по растениям-хозяевам, описания даны для видов *R. lapsanae* и *R. decipiens* (см. ниже.). Более подробная информация о видах данного рода приведена в книге Эдгара Карловича Вимбы (1970).

- На *Alchemilla* *R. haplospora* Speng.
- На *Atropa bella-donna* *R. atropae* Allesch.
- На *Barbarea* *R. barbareae* Peck

- Ha *Bunias orientalis*..... *R. buniadis* Vesterg.
- Ha *Campanula* *R. macrospora* Fresen.
- Ha *Chamaenerion* *R. karakulinii* N.P. Golovina
- Ha *Fragaria* *R. grevilleana* (Tul.) Jørst.
- Ha *Geranium* *R. geranii* (Westend.) Fuckel
- Ha *Geum* *R. gei* (A.G. Eliasson) Lindr.
- Ha *Glechoma* *R. calcea* (Desm.) Ces.
- Ha *Lapsana* ***R. lapsanae* (Desm.) Sacc.**
- Ha *Plantago* *R. plantaginis* Sacc. et Berl.
- Ha *Potentilla* *R. arvensis* Sacc.
- Ha *Primula* *R. primulae* Thüm.
- Ha *Pulmonaria* *R. cylindroides* Sacc.
- Ha *Rumex* ***R. decipiens* Ellis et Everh.**
- Ha *Sambucus* *R. sambucina* Sacc.
- Ha *Taraxacum* *R. taraxaci* P. Karst.
- Ha *Viola canina* *R. lactea* (Desm.) Sacc.
- Ha *Urtica* *R. urticae* Ces.

Ramularia decipiens Ellis et Everh. (анаморфа)

Ha *Rumex confertus* Willd. (Щавель конский; Polygonaceae).

Пятна округлые или неправильные, до 1 см и более в диам., зеленовато-серые до бурых, часто с темно-пурпуровой каймой. Пучки конидиеносцев преимущественно на нижней стороне., белые, развивающие хорошо заметный налет. Конидиеносцы с одной перегородкой, прямые или слегка изогнутые, наверху с одним или несколькими зубчиками, иногда раздвоенные, 15-80 × 3-6 мкм. Конидии в цепочках, булабовидные или цилиндрические, с 1-3 перегородками, часто перешнурованные, на концах закругленные, 10-45 × 5-10 мкм.

Ramularia lapsanae (Desm.) Sacc. (анаморфа)

Ha *Lapsana* (Бородавник; Asteraceae).

Пятна от желтоватых до бурых, сливающиеся. Пучки конидиеносцев на обеих сторонах листьев, преимущественно на нижней, образующие беловатый налет. Конидиеносцы без перегородок, иногда с короткими ответвлениями, изогнутые, вверху с зубчиками, 10-40 × 2-4 мкм. Конидии в простых или разветвленных цепочках, разнообразные по

форме, продолговато-эллипсоидальные или веретеновидные, притупленно-заостренные, иногда слегка булавовидные, одноклеточные или с одной перегородкой, $6-20 \times 2-4$ мкм.

Septoria chelidonii Desm. (анаморфа)

(=*Ascochyta chelidonii* Lib.)

На *Chelidonium majus* L. (Чистотел большой; Papaveraceae).

Пятна неправильные, крупные, ограниченные жилками, зеленоватые, потом буреют, с более темной каймой, в центре засыхают. На пятнах развиваются специальные мелкие споровместилища (пикниды), представляющие собой шаровидные ржаво-коричневые структуры 75-130 мкм диам., погруженные в ткань растения, с неправильно округлым, как бы разорванным устьцем. Внутри пикнид формируются нитевидные конидии, почти не изогнутые, с заостренными, некоторые с закругленными концами, без перегородок или с одной перегородкой, $18-30 \times 1-1,5$ мкм. Конидии выходят из устьца бело-желтоватыми лентами.

Septoria podagrariae Lasch (анаморфа)

На *Aegopodium podagraria* L. (Сныть обыкновенная; Apiaceae).

На листьях образуются светло-желтые или молочно-белые пятна неопределенной формы с мелкими коричневыми или черными точками – пикнидами. Пикниды представляют собой округло-приплюснутые структуры $300-400 \times 100-360$ мкм. Внутри пикнид формируются одно- или двухклеточные удлинённые конидии, $50-110 \times 2-5$ мкм (Рис. 6, Е).

На отмерших листьях формируется телеоморфа – *Mycosphaerella podagrariae* (Fr.) Petr.

Порядок Дотидеи – Dothideales

Leptotrochila ranunculi (Fr.) Schüepp

(=*Fabraea ranunculi* (Fr.) Rehm; =*Dothidea ranunculi* Fr.)

На *Ranunculus* (Ranunculaceae), особенно часто на *R. cassubicus* L. (Лютик кашубский).

Сначала на листьях образуются крупные беловатые пятна неопределенной формы, затем в районе этих пятен образуются многочисленные мелкие апотеции (0,2-0,8 мм в диаметре). Апотеции сначала чашевидные, затем почти блюдцевидные, черные снаружи, с серым диском. Сумки булавовидные, парафизы нитевидные. Аскоспоры удлинённые, двухклеточные.

Порядок Плеоспоровые – Pleosporales

Alternaria (анаморфа)

На живых и отмерших листьях, стеблях, цветах, плодах и семенах различных растений; достаточно часто на стеблях и на колосковых чешуях различных злаков.

Конидии темноокрашенные, многоклеточные, с поперечными и продольными перегородками (Рис. 6, В), обычно формируются в цепочках.

Для точной идентификации необходимо выделять чистую культуру патогена.

Класс Леоциомицеты – Leotiomycetes

Плодовые тела – апотеции; сумки иноперкулятные (вскрываются порой или трещиной).

Порядок Гелоциевые – Helotiales

Botrytis cinerea Pers.

На живых и гниющих листьях, ветвях, стеблях, цветах и плодах различных растений.

Название заболевания: серая гниль.

Мицелий паразита пронизывает ткани хозяина и выступает густым войлоком на поверхность, образуя обильный серый или серо-коричневый налет. Конидиеносцы древовидно разветвленные (Рис. 6Д), коричневые или оливковые, 10-25 мкм толщиной; конидии яйцевидные или округлые, 10-15 × 5-10 мкм, дымчатые или бесцветные. Очень полиморфный вид.

Порядок Ритизмовые – Rhytismatales

Rhytisma acerinum (Pers.) Fr.

На *Acer* (Клен; Aceraceae).

Название заболевания: черная пятнистость клена.

Сначала на листьях образуются светлые пятна 0,5-1,5 см диам., затем они начинают темнеть и на листьях развиваются черные стромы паразита. Летом в строме развиваются пикниды гриба (анаморфа –

Melasmia acerina Lév.) с бесцветными одноклеточными изогнутыми конидиями, $6-9 \times 1$ мкм.

Ближе к осени стромы утолщаются и в них начинают закладываться апотеции (до нескольких десятков в пределах одной стромы). Весной на опавших листьях апотеции полностью созревают, при наступлении теплой погоды каждый апотеций раскрывается продольной щелью, обнажая серый гимениальный слой. Гимений состоит из булавовидных сумок $120-130 \times 9-10$ мкм и нитевидных парафиз. Аскоспоры $60-80 \times 1,5-3$ мкм одноклеточные, бесцветные, почти нитевидные (утолщенные с одного конца и заостренные с другого), по 8 в сумке.

При развитии летом черной пятнистости клена, рядом с больным деревом обычно можно найти опавшие листья прошлого года с апотециями патогена.

Порядок Эризифовые – Erysiphales

Плодовые тела вторично замкнутые (т.н. «хазмотеции»), с развитым перидием и этуникатными сумками (рис. 5Г). Облигатные паразиты растений. Название заболевания: мучнистая роса.

Мицелий эризифовых грибов в большинстве случаев развивается эктофитно на листьях и стеблях растений. От эктофитных гиф, покрывающих пораженный орган, внутрь эпидермальных клеток растения отходят гаустории. Вскоре после заражения растения на мицелии развивается конидиальное спороношение, которое чаще всего представляет из себя цепочку округлых конидий на коротком конидиеносце (Рис. 7А). С помощью конидий происходит летнее перезаражение растений и увеличение распространенности заболевания. К концу лета или осенью на мицелии формируются округлые плодовые тела, часто несущие причудливой формы придатки (Рис. 7). Созревают плодовые тела в конце вегетационного сезона или даже весной следующего года. В них образуется одна или несколько мешковидных сумок, несущих 2-8 аскоспор. Аскоспоры эризифовых одноклеточные, округлые или эллипсоидальные, обычно бесцветные. С помощью аскоспор происходит первичное заражение растений после зимы.

Для составления описаний фитопатогенов использовались преимущественно определительные ключи М.В. Горленко (1983), В.П. Гелюты (1989) и В.И. Факировой (1991). Для некоторых видов привлекалась информация и из других источников.

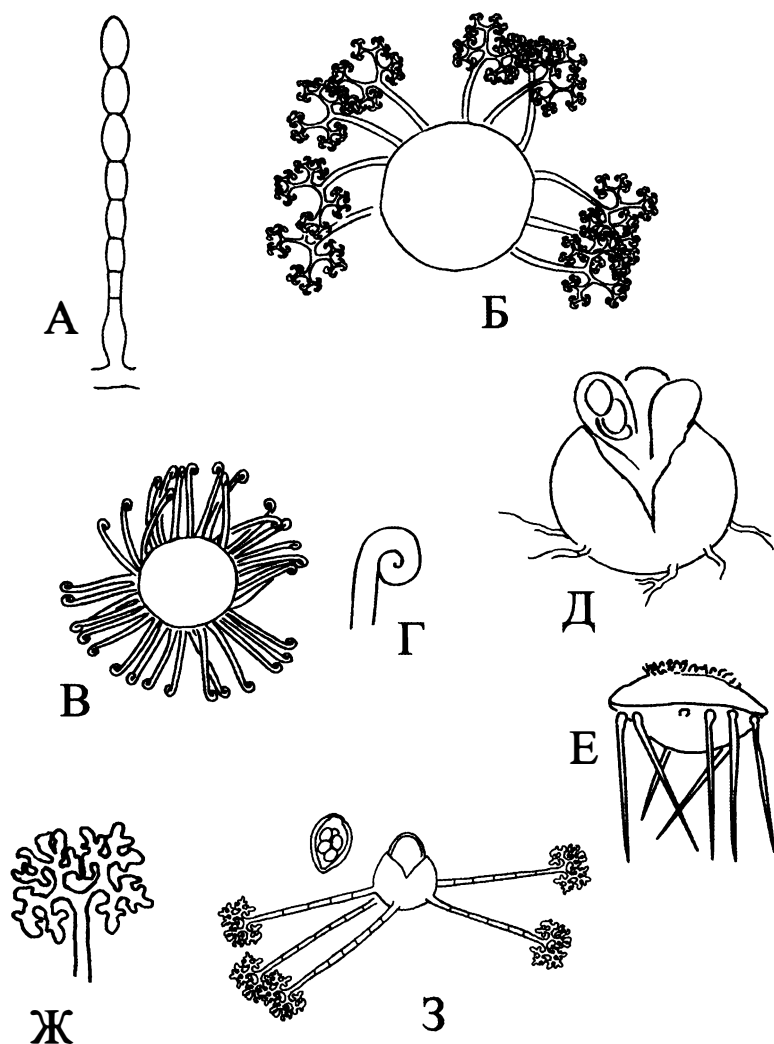


Рис. 7. Мучнисторосяные грибы. А – *Blumeria graminis* (стадия *Oidium*), Б – *Erysiphe ornata* (плодовое тело), В – *Erysiphe adunca* (плодовое тело), Г – *Erysiphe adunca* (строение придатка плодового тела), Д – *Golovinomyces artemisiae* (плодовое тело), Е – *Phyllactinia guttata* (плодовое тело), Ж – *Podoshaera myrtillina* (строение придатка плодового тела), З – *Podoshaera myrtillina* (плодовое тело и сумка)

Долгое время было принято четкое разделение родов эризифовых грибов по строению придатков и количеству сумок в плодовом теле, среди которых основными являлись следующие: *Erysiphe* – несколько сумок, простые придатки; *Microsphaera* – несколько сумок, дихотомически ветвящиеся на концах придатки; *Uncinula* – несколько сумок, загнутые крючком на конце придатки; *Phyllactinia* – несколько сумок, придатки двух типов; *Sphaerotheca* – одна сумка, простые придатки; *Podosphaera* – одна сумка, дихотомически ветвящиеся на концах придатки. В настоящее время принятые ранее роды радикальным образом пересмотрены (Braun, Takamatsu, 2000), что может создавать значительные сложности при анализе видовых списков. Тем не менее, важнейшими определительными признаками грибов этой группы по-прежнему являются строение и расположение придатков плодовых тел, количество сумок, строение перидия плодового тела и тип конидиального спороношения. Поэтому в отсутствии зрелых плодовых тел точная видовая идентификация паразитов затруднительна.

Ключ для определения эризифовых грибов

1. Придатки плодового тела мицелиевидные, преимущественно простые или некоторые могут быть неправильно разветвленными¹.....2
- 1*. Плодовое тело несет хорошо различимые придатки различного строения.....4
2. Плодовое тело содержит только 1 сумку..... **Таблица 2**
- 2*. Плодовое тело содержит несколько сумок (преим. 4-15)..... 3
3. Плодовые тела при засушивании становятся чашевидными. Конидиеносцы выходят из устьиц растения и несут на вершине одну крупную конидию.
 - a. Первичные конидии ланцетовидные, пл. тело погружено в мицелий. На представителях различных семейств.
..... *Leveillula taurica* (Lév.) G. Arnaud
 - b. Первичные конидии лимоновидные, пл. тело не погружено в мицелий. На *Verbascum* (Scrophulariaceae).
.....*Leveillula verbasci* (Jacq.) Golovin

¹ Если придатки мицелиевидные, но сумки еще не созрели, то есть высокая вероятность ошибочного определения паразита из-за незрелости плодового тела! Молодые плодовые тела обычно не имеют развитых ветвящихся придатков!

3*. Плодовые тела шаровидные или полушаровидные. Конидиеносцы развиваются на эктофитном мицелии и преим. несут цепочки конидий, а если конидия одна, то конидиеносец короткий (длина конидиеносца меньше 3 длин конидии).....**Таблица 3**

4 (1). Все придатки плодового тела на вершине 2-5-кратно дихотомически ветвятся. (Внимание! При приготовлении препарата ветвящиеся концы придатков могут обломаться!)5

4*. Придатки плодового тела иного строения; если имеются дихотомически ветвящиеся придатки, то наряду с ними присутствуют неветвящиеся придатки.....6

5. Плодовое тело содержит только 1 сумку.

a. На Ericaceae; преим. на *Vaccinium*.

.....*Podosphaera myrtillina* (Schub.: Fr.) Kunze

b. На Rosaceae; придатки плодового тела (3-9) расположены экваториально. Преим. на *Sorbus*.

.....*Podosphaera clandestina* var. *aucupariae* (Erikss.) U. Braun

c. На Rosaceae; придатки плодового тела (9-15) расположены экваториально. Преим. на *Crataegus oxyacantha* L.

.....*Podosphaera clandestina* var. *clandestina* (Wallr.) Lév.

d. На Rosaceae; придатки отходят от вершины плодового тела. Преим. на *Prunus padus* L.

.....*Podosphaera tridactyla* (Wallr.) De Bary

5*. Плодовое тело содержит несколько сумок (обычно 3-10).

a. На Berberidaceae.....*Erysiphe berberidis* DC.

b. На Betulaceae (на *Betula*).

.....*Erysiphe ornata* (U. Braun) U. Braun et S. Takam.

c. На Betulaceae (на *Alnus*).....*Erysiphe penicillata* (Wallr.) Link

d. На Caprifoliaceae (на *Lonicera*).....*Erysiphe lonicerae* DC.

e. На Viburnaceae.....*Erysiphe viburni* Duby

f. На Fabaceae (преим. на *Caragana* и *Robinia*). Придатки длиной 1-3 диам. пл. тела, на вершине 4-7-кратно дихотомически разветвленные.....*Erysiphe palczewskii* (Jacz.) U. Braun et S. Takam.

g. На Fabaceae (преим. на *Vicia*). Придатки длиной 3-10 диам. пл. тела, приподнимающиеся вверх, на вершине 1-3-кратно дихотомически разветвленные.

.....*Erysiphe baeumleri* (Magnus) U. Braun et S. Takam.

h. На Fabaceae. Придатки длиной 2-10 диам. пл. тела, слегка приподнимающиеся от мицелия, почти все простые, некоторые на вершине 1-3-кратно дихотомически разветвленные.

..... *Erysiphe trifolii* Grev.

i. На Fagaceae (на *Quercus*). Плодовые тела преим. на верхней стороне листьев.

..... *Erysiphe alphitoides* (Griffon et Maubl.) U. Braun et S. Takam.

j. На Fagaceae (на *Quercus*). Плодовые тела преим. на нижней стороне листьев.

..... *Erysiphe hypophylla* (Nevod.) U. Braun et Cunning.

k. На Oleaceae (на *Syringa vulgaris* L.)... *Erysiphe syringae* Schwein.

l. На Rhamnaceae (на *Frangula*).

..... *Microsphaera divaricata* (Wallr.) Lév.

m. На Sambucaceae (на *Sambucus racemosa* L.)... *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae* (U. Braun) U. Braun et S. Takam.

n. На Thymelaeaceae (на *Daphne mezereum* L.).

..... *Microsphaera gorlenkoi* F.T. Chien

6 (4). Придатки на вершине спирально закрученные или загнутые крючком.

a. На Salicaceae. Придатки неветвящиеся.

..... *Erysiphe adunca* var. *adunca* (Wallr.) Fr.

b. На Aceraceae (на *Acer*). Имеются как неразветвленные, так и однократно дихотомически разветвленные придатки.

..... *Sawadaea tulasnei* (Fuckel) Homma

c. На Aceraceae (на *Acer*). Придатки 1-2 раза дихотомически разветвленные. *Sawadaea bicornis* (Wallr.) Homma

6*. Придатки двух типов. На вершине располагаются малозаметные расплывающиеся кистевидные придатки (при приготовлении препарата могут быть повреждены), а по периферии плодового тела отходят крупные, длинные, заостренные придатки, шаровидно вздутые при основании. На Aceraceae, Betulaceae, Fagaceae, Oleaceae, Ulmaceae.

..... *Phyllactinia guttata* (Wallr.) Lév.

Таблица 2

Эризифовые грибы с простыми мицелиевидными придатками и одной сумкой в плодовом теле (бывший род *Sphaerotheca*): определительная таблица по растениям-хозяевам

Растение-хозяин и дополнительные признаки		Вид паразита
Asteraceae		<i>Podosphaera fusca</i> (Fr.) U. Braun et Shishkoff
Balsaminaceae (<i>Impatiens</i>)		<i>Podosphaera balsaminae</i> (Wallr.) U. Braun et S. Takam.
Cannabaceae (<i>Humulus lupulus</i>)		<i>Podosphaera macularis</i> (Wallr.) U. Braun et S. Takam
Cucurbitaceae		<i>Podosphaera fusca</i> (Fr.) U. Braun et Shishkoff
Euphorbiaceae (<i>Euphorbia</i>)		<i>Podosphaera euphorbiae</i> (Castagne) U. Braun et S. Takam.
Geraniaceae (<i>Geranium</i>)		<i>Podosphaera fugax</i> (Penz. et Sacc.) U. Braun et S. Takam.
Grossulariaceae		<i>Podosphaera mors-uvae</i> (Schwein.) U. Braun et S. Takam.
Onagraceae (<i>Epilobium</i>)		<i>Sphaerotheca epilobii</i> (Wallr.) de Bary
Rosaceae	Пл. тела многочисленные, развиваются преим. с верхней стороны листьев, располагаются на мицелии и несут 10-12 придатков.	<i>Podosphaera aphanis</i> (Wallr.) U. Braun et S. Takam.
	Пл. тела многочисленные, развиваются преим. с нижней стороны листьев, располагаются на мицелии и несут 15-25 придатков.	<i>Podosphaera ferruginea</i> (Schltdl.) U. Braun et S. Takam.
	Пл. тела немногочисленные, развиваются на обеих сторонах листьев, погружены в мицелии и несут 5-6 придатков.	<i>Podosphaera pannosa</i> (Wallr.) de Bary
Scrophulariaceae		<i>Podosphaera fusca</i> (Fr.) U. Braun et Shishkoff
Solanaceae		<i>Podosphaera fusca</i> (Fr.) U. Braun et Shishkoff

Таблица 3 (начало)

Эризифовые грибы с простыми мицелиевидными придатками и несколькими сумками в плодовом теле (бывший род *Erysiphe*): определительная таблица по растениям-хозяевам

Растение-хозяин и дополнительные признаки		Вид паразита
Ariaceae		<i>Erysiphe heraclei</i> DC.
Asteraceae	Придатки темно-коричневые, часто с бородавчатой поверхностью, примерно в 2 раза длиннее диаметра пл. тела	<i>Golovinomyces cichoracearum</i> (DC.) V.P. Heluta
	Преим. на <i>Artemisia</i> ; придатки бесцветные, по длине примерно равны диаметру пл. тела	<i>Golovinomyces artemisiae</i> (Grev.) V.P. Heluta
	Преим. на <i>Arctium</i> ; придатки светло-коричневые в основании, на вершине бесцветные, по длине примерно равны диаметру пл. тела.	<i>Golovinomyces depressus</i> (Wallr.) V.P. Heluta
Boraginaceae		<i>Golovinomyces cynoglossi</i> (Wallr.) Gel.
Brassicaceae		<i>Erysiphe cruciferarum</i> Opiz ex L. Junell
Convolvulaceae		<i>Erysiphe convolvuli</i> DC.
Dipsacaceae		<i>Erysiphe knautiae</i> Duby
Fabaceae	Придатки длиной в 1-3 диаметра пл. тела	<i>Erysiphe pisi</i> DC.
	Придатки длиной в 3-5 диаметров пл. тела, среди простых придатков встречаются дихотомически разветвленные на конце	<i>Erysiphe trifolii</i> Grev.
Fumariaceae		<i>Erysiphe cruciferarum</i> Opiz ex L. Junell

Таблица 3 (окончание)

Эризифовые грибы с простыми мицелиевидными придатками и несколькими сумками в плодовом теле (бывший род *Erysiphe*): определительная таблица по растениям-хозяевам

Растение-хозяин и дополнительные признаки		Вид паразита
Hypericaceae		<i>Erysiphe hyperici</i> (Wallr.) Blum.
Lamiaceae	Сумки 2-споровые, конидии в цепочках.	<i>Golovinomyces biocellatus</i> (Ehrenb.) V.P. Heluta
	Сумки 3-8-споровые, конидии на конидиеносцах по одной.	<i>Neoerysiphe galeopsidis</i> (DC.) U. Braun
Malvaceae		<i>Golovinomyces cichoracearum</i> (DC.) V.P. Heluta
Papaveraceae		<i>Erysiphe cruciferarum</i> Opiz ex L. Junell
Plantaginaceae		<i>Golovinomyces sordidus</i> (L. Junell) V.P. Heluta
Poaceae		<i>Blumeria graminis</i> (DC.) Speer
Polygonaceae		<i>Erysiphe betae</i> (Vaňha) Weltzien
Ranunculaceae		<i>Erysiphe aquilegiae</i> var. <i>ranunculi</i> (Grev.) R.Y. Zheng et G.Q. Chen
Rosaceae		<i>Erysiphe ulmariae</i> Pers. ex Desm.
Rubiaceae		<i>Neoerysiphe galii</i> (S. Blumer) U. Braun
Scrophulariaceae (преим. на <i>Verbascum</i>)		<i>Golovinomyces verbasci</i> (Jacz.) V.P. Heluta
Solanaceae		<i>Golovinomyces cichoracearum</i> (DC.) V.P. Heluta
Urticaceae		<i>Erysiphe urticae</i> (Wallr.) Blum.
Valerianaceae		<i>Golovinomyces valerianae</i> (Jacz.) V.P. Heluta
Violaceae		<i>Golovinomyces cichoracearum</i> (DC.) V.P. Heluta

Blumeria graminis (DC.) Speer**(=Erysiphe graminis DC.)**

На различных злаках (Poaceae).

Первичный мицелий паутинистый, от белого до желтоватого, на листьях питающих растений, реже на стеблях и колосьях. Вторичный мицелий плотный, войлочный, желтоватый, со временем серый или коричневатый, состоит из особых серповидно изогнутых гиф (сет).

Конидиеносцы со вздутыми базальными клетками. Конидии в цепочках, удлинённо-бочковидные, цилиндрические, 25-35 × 10-15 мкм (Рис. 7А).

Плодовые тела погружены во вторичный мицелий, 100-200 мкм диам., придатки простые, мицелиеподобные, короткие (меньше диаметра пл. тела). Сумки многочисленные (8-30), от яйцевидных до почти цилиндрических, 70-110 × 25-45 мкм, 4-8-споровые. Споры эллипсоидальные, золотисто-желтые, 20-25 × 10-15 мкм. У некоторых форм споры созревают только будущей весной.

Erysiphe adunca var. adunca (Wallr.) Fr.**(=Uncinula adunca (Wallr.: Fr.) Lév.)**

На Salicaceae.

Мицелий белый, плотный, хорошо развитый, на листьях и молодых побегах питающих растений. Конидии от эллипсоидальных до цилиндрических, 20-40 × 10-20 мкм. Пл. тела многочисленные, полушаровидные (сильно вдавленные снизу), 90-140(170) мкм диам. Придатки экваториальные в огромном количестве (свыше 150), сравнительно короткие (длиной до 2 диаметров пл. тела), бесцветные, прямые или дугобразно приподнимающиеся, на концах крючкообразно загнутые, реже спирально закрученные (Рис. 7В, Г). Сумки по 4-15, эллипсоидальные, 50-70 × 30-48 мкм, (3)4-6(8) споровые. Споры эллипсоидальные, 20-30 × 10-15 мкм.

Erysiphe alphitoides (Griffon et Maubl.) U. Braun et S. Takam.**(=Microsphaera alphitoides Griffon et Maubl.)**На *Quercus* (Дуб; Fagaceae)

Мицелий белый, мучнистый, преим. на верхней стороне листьев. Конидии удлинённо-эллипсоидальные, 20-35 × 10-20 мкм. Пл. тела многочисленные, собраны в большие группы, темно-коричневые, полушаровидные, 105-135 мкм диам. Придатки экваториальные, в количестве 7-25 (до 40), чаще 10-18, по длине равны диаметру пл. тела или несколько

короче, прямые, на концах 3-5 раз дихотомически ветвящиеся, конечные веточки более или менее изогнутые. Сумки по 8-15, 50-70 × 35-45 мкм, 6-8 споровые. Споры эллипсоидальные, 20-25 × 10-15 мкм.

На дубе также может развиваться *E. hypophylla* (см. ниже), во многих определительных ключах она приводится как синоним к *E. alphitoides*., из-за чего параметры последнего существенно расширяются. Поэтому здесь мы приводим описание *E. alphitoides* в соответствии с работой С. Блюмера, в колторой эти таксоны рассматриваются как отдельные виды (Blumer, 1967).

***Erysiphe aquilegiae* var. *ranunculi* (Grev.) R.Y. Zheng et G.Q. Chen**
(=*Erysiphe ranunculi* Grev.)

На Ranunculaceae, наиболее часто на *Ranunculus repens* L. (Лютик ползучий).

Мицелий белый или сероватый, мучнистый, позже пленчатый, на листьях, стеблях, чашечках и плодах растения-хозяина. Конидии эллипсоидальные, удлиненно-эллипсоидальные, 25-35 × 10-20 мкм. Плодовые тела многочисленные, разбросанные или собранные в группы, темно-коричневые, полушаровидные, 90-150 мкм диам. Придатки не очень многочисленные (10-20), мицелиевидные, простые или изредка неправильно ветвящиеся, по длине равны 1-3 диаметрам пл. тела. Сумки по 6-10, яйцевидные, неравнобокие, 50-65 × 30-45 мкм, 3-5 споровые. Споры эллипсоидальные, 20-30 × 10-15 мкм.

На лютиковых может также паразитировать вид *E. aquilegiae* DC., придатки у которого более чем в 3 раза превышают диаметр пл. тела (обычно в 3-6 раз).

***Erysiphe baeumleri* (Magnus) U. Braun et S. Takam.**

(=*Microsphaera baeumleri* Magnus; =*Trichocladia baeumleri* (Magnus) Neger)

На *Vicia*, наиболее часто на *Vicia sylvatica* L. (Горошек лесной; Fabaceae).

Мицелий хорошо развитый, белый, паутинистый, мучнисто-паутинистый, преимущественно на верхней стороне листовой пластинки. Конидии эллипсоидально-цилиндрические до цилиндрических, 25-45 × 10-20 мкм. Пл. тела полушаровидные, темно-коричневые, 80-160 мкм диам. Придатки немногочисленные (10-15), приподнимающиеся вверх и переплетающиеся между собой, очень длинные (равны 3-10 диаметрам пл. тела), на вершине 1-3-кратно дихотомически ветвящиеся, иногда придатки

простые; ветви первого порядка длинные, прямые, конечные веточки также прямые. Сумки по 3-12, эллипсоидальные, яйцевидные, 50-70 × 25-45 мкм, 3-4 споровые. Споры эллипсоидальные, 20-30 × 10-15 мкм.

Erysiphe berberidis DC.

(=*Microsphaera berberidis* (DC.) Lév.)

На Berberidaceae, наиболее часто на *Berberis vulgaris* L. (Барбарис обыкновенный).

Мицелий белый или сероватый, хорошо развитый, на листьях и молодых побегах растения-хозяина. Конидии от цилиндрических до эллипсоидальных, 25-40 × 10-20 мкм. Пл. тела многочисленные, разбросанные или в небольших группах, полушаровидные, темно-коричневые, 70-130 мкм диам. Придатки немногочисленные (по 5-15), до 280 мкм длиной, 2-4(6)-кратно дихотомически ветвящиеся на вершине. Конечные веточки прямые. Сумки по 4-12, удлинено-яйцевидные, 30-60 × 25-40 мкм, 3-5 споровые, реже спор 6-7. Споры эллипсоидальные, 25-25 × 10-15 мкм.

Erysiphe betae (Vaňha) Weltzien

(=*Erysiphe polygoni* DC.)

На Polygonaceae, наиболее часто на *Polygonum aviculare* L. (Горец птичий).

Мицелий белый, мучнистый, хорошо развитый, на листьях и чашечках питающих растений. Конидии удлинено-эллипсоидальные или цилиндрические, 25-40 × 10-20 мкм. Плодовые тела многочисленные, черно-коричневые, полушаровидные, 75-130 мкм диам. Придатки многочисленные, мицелиевидные, извилистые, переплетающиеся с мицелием, иногда неправильно ветвящиеся, по длине равны 1-2 диаметрам пл. тела. Сумки по 5-8, эллипсоидальные или яйцевидные, 60-70 × 30-40 мкм, преимущественно 3-споровые, реже спор 2 или 4. Споры эллипсоидальные, 20-30 × 10-15 мкм.

Erysiphe convolvuli DC.

На Convolvulaceae. Наиболее часто на *Convolvulus arvensis* L. (Вьюнок полевой).

Мицелий белый, хорошо развитый, по обеим сторонам листовой пластинки. Конидии цилиндрические, 30-45 × 15-20 мкм. Плодовые тела многочисленные, черно-коричневые, полушаровидные, 80-130 мкм диам. Придатки многочисленные, простые или в верхней части неправильно дихотомически разветвленные, длиной 1-2 диаметра пл. тела.

Сумки по 4-10, эллипсоидальные, 50-80 × 30-45 мкм, преим. 3-4 споровые. Споры эллипсоидальные, 20-25 × 10-15 мкм.

Erysiphe cruciferarum Opiz ex L. Junell

(=*Erysiphe communis* (Wallr.) Schltdl.)

На Brassicaceae, Fumariaceae, Papaveraceae.

Мицелий белый или сероватый, хорошо развитый, на всех зеленых органах растения-хозяина. Конидии цилиндрические, 30-45 × 12-20 мкм. Плодовые тела черно-коричневые, полушаровидные, 85-125 мкм диам. Придатки многочисленные, простые, бесцветные, до 300 мкм длины. Сумки по 4(3)-8(12), эллипсоидальные, 50-75 × 35-45 мкм, 2-5 споровые (редко спор 7-8). Споры эллипсоидальные, 15-25 × 10-15 мкм.

Erysiphe heraclei DC.

На Apiaceae, наиболее часто на *Angelica sylvestris* L. (Дудник лесной), *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. (Купырь лесной), *Chaerophyllum aromaticum* L. (Бутень ароматный), *Heracleum sibiricum* L. (Борщевик сибирский).

Мицелий белый, хорошо развитый, на всех зеленых органах растения-хозяина. Конидии цилиндрические, 30-50 × 10-20 мкм. Плодовые тела практически всегда многочисленные, черно-коричневые, полушаровидные, 80-130 мкм диам. Придатки многочисленные, простые или неправильно разветвленные на концах, по длине равны 1-2 диаметрам пл. тела. Сумки по (3)4-8, до 10, эллипсоидальные, часто неравнобокие, 50-75 × 25-45 мкм, 3-5 споровые. Споры эллипсоидальные, 20-30 × 10-15 мкм.

Erysiphe hyperici (Wallr.) S. Blumer

На *Hypericum*, наиболее часто на *Hypericum maculatum* Crantz (Зверобой пятнистый; Hypericaceae).

Мицелий белый, хорошо развитый, паутинистый до мучнистого. Конидии от удлинненно-эллипсоидальных до цилиндрических, 30-45 × 15-20 мкм. Плодовые тела полушаровидные, от темно-коричневых до черных, собраны в группы, 80-140 мкм диам. Придатки простые, изредка на концах дихотомически ветвятся, более или менее прямые, по длине равны 3-8 диаметрам пл. тела. Сумки по 3-7, изредка в большем количестве, широкоэллипсоидальные, яйцевидные, 45-75 × 30-45 мкм, 3-4 споровые, реже спор 2 или 5. Споры эллипсоидальные или яйцевидные, 20-25 × 10-15 мкм.

Erysiphe hypophylla (Nevod.) U. Braun et Cunningt.

(=*Microsphaera hypophylla* Nevod.)

На *Quercus* (Дуб; Fagaceae)

Мицелий белый, тонкий, преим. на нижней стороне листьев. Конидии цилиндрические, $40-50 \times 15$ мкм. Пл. тела многочисленные, разбросанные, темно-коричневые, полушаровидные, $100-120$ мкм диам. Придатки экваториальные, в количестве 5-26, чаще около 11-19, по длине равны диаметру пл. тела или несколько больше, дугообразно приподнимающиеся вверх, на концах 3-7 раз дихотомически ветвящиеся, конечные веточки более или менее изогнутые. Сумки по 6-9, $40-75 \times 25-55$ мкм, 8 споровые. Споры эллипсоидальные, $13-29 \times 6-15$ мкм, преим. $20-25 \times 10$ мкм

Erysiphe knautiae Duby

На Dipsacaceae, наиболее часто на *Knautia arvensis* (L.) Coult. (Короставник полевой) и *Succisa pratensis* Moench (Сивец луговой).

Мицелий белый, мучнистый или пленчатый, серый, хорошо развитый, преимущественно на листьях, реже на стеблях растения-хозяина. Конидии эллипсоидально-цилиндрические или цилиндрические с округленными концами, $25-30 \times 15-20$ мкм. Плодовые тела образуются сравнительно редко, темно-коричневые, полушаровидные, $90-120$ мкм диам. Придатки немногочисленные (5-10), простые, мицелиевидные, переплетающиеся с мицелием, по длине равны диаметру пл. тела или несколько превышают его. Сумки по 2-8, чаще по 3-6, эллипсоидальные или яйцевидные, $40-75 \times 30-45$ мкм, 2-6 споровые. Споры эллипсоидальные или яйцевидные, $20-25 \times 10-15$ мкм.

Erysiphe lonicerae DC.

(=*Microsphaera lonicerae* (DC.) G. Winter)

На *Lonicera* (Caprifoliaceae).

Мицелий белый, сероватый, пленчатый, хорошо развитый. Конидии цилиндрические и удлинненно-эллипсоидальные, $25-35 \times 10-15$ мкм. Пл. тела многочисленные, темно-коричневые, полушаровидные, $65-110$ мкм диам. Придатки дугообразно отходят от пл. тела, немногочисленные (5-20), сильно варьируют по длине (от 1 до 4 диаметров пл. тела), на вершине 3-5 раз дихотомически ветвящиеся. Конечные веточки преим. прямые, изредка несколько загнутые. Сумки по 2-8, широко эл-

липсоидальные, $35-55 \times 30-50$ мкм, 3-5 споровые, реже спор 2 или 6. Споры эллипсоидальные, $20-25 \times 10-15$ мкм.

Erysiphe ornata (U. Braun) U. Braun et S. Takam.

На *Betula* (Береза; Betulaceae).

Мицелий белый, сероватый, хорошо развитый или слабо заметный. Пл. тела полушаровидные, 65-105 мкм диам. Придатки экваториальные по 5-9 (до 22), 65-115 мкм дл., на вершине 3-5 раз дихотомически ветвящиеся (Рис. 7Б). Сумки по 2-6, широко эллипсоидальные, $40-55 \times 30-40$ мкм, с различным числом спор (от 2 до 8). Споры эллипсоидальные, $15-25 \times 10-20$ мкм.

Erysiphe ornata var. europaea (U. Braun) U. Braun et S. Takam.

(=*Microsphaera betulae* Magnus; =*M. europaea* (U. Braun) V.P. Heluta). Придатки обычно короче диаметра плодового тела и отходят вертикально вверх.

Erysiphe ornata var. ornata (U. Braun) U. Braun et S. Takam.

(=*Microsphaera ornata* U. Braun). Придатки в длину 1-1,5 диам. плодового тела и отходят не вверх.

Erysiphe palczewskii (Jacz.) U. Braun et S. Takam.

(=*Microsphaera palczewskii* Jacz.)

На *Caragana* (Карагана) и *Robinia* (Робиния; Fabaceae). Наиболее часто на *C. arborescens* Lam. (Карагана древовидная или Желтая акация).

Мицелий белый или грязно-белый, серый, мучнистый, плотный, очень хорошо развитый. Конидии цилиндрические, закругленные на концах, $20-35 \times 10-20$ мкм. Пл. тела в громадных количествах, полностью покрывают пораженные органы, темно-коричневые, полушаровидные, 100-140 мкм диам. Придатки отходят от пл. тела почти вертикально, немногочисленные (до 16), длинные (150-360 мкм), на вершине 4-7-кратно дихотомически ветвящиеся, конечные веточки, как правило, прямые. Характерная черта – высокая встречаемость трихотомичности в ветвлениях различных порядков, возникающей вследствие нарушения дихотомичности, а также наличие в их конечных частях главных осей, которые образуются в результате преобразования дихотомического ветвления в ложно-моноподиальное. **На ранних стадиях развития пл. тел придатки могут быть короткими и неразветвленными!** Сумки по 7-8 (4-10), эллипсоидальные, неравнобокие, легко разрушающиеся, $50-80 \times 30-40$ мкм, преимущественно 5-6 споровые. Споры эллипсоидальные, удлинненно яйцевидные, $15-25 \times 10-15$ мкм.

Erysiphe penicillata (Wallr.) Link

(=*Microsphaera alni* (DC.) G. Winter; =*M. penicillata* (Wallr.) Sacc.)

На *Alnus* (Ольха; Betulaceae).

Мицелий сероватый, слабо заметный. Конидии эллипсоидально-цилиндрические, 30-40 × 10-20 мкм. Плодовые тела темно-коричневые, полушаровидные, 75-105 мкм диам. Придатки экваториальные, в количестве 6-14, по длине равны диаметру пл. тела, реже несколько длиннее, на вершине 3-6-кратно дихотомически разветвленные, конечные веточки крючковидно-загнутые. Сумки по 3-6, широко эллипсоидальные или яйцевидные, 45-70 × 30-50 мкм, 6-8 споровые. Споры эллипсоидальные, 17-25 × 10-15 мкм.

Erysiphe pisi DC.

На Fabaceae, наиболее часто на *Pisum sativum* L. (Горох посевной), *Vicia cracca* L. (Горошек мышиный).

Мицелий мучнистый, пленчатый, хорошо развитый, иногда исчезающий, на листьях и стеблях растения-хозяина. Конидии эллипсоидальные, 25-35 × 10-20 мкм. Плодовые тела многочисленные, черно-коричневые, полушаровидные, 90-145 мкм диам. Придатки простые, изредка неправильно ветвящиеся, по длине равны 1-3 диаметрам пл. тела. Сумки по 3-10, чаще по 4-8, эллипсоидальные или яйцевидные, 55-80 × 30-40 мкм, 4-5 споровые, реже спор 3 или 6. Споры эллипсоидальные, 20-30 × 10-15 мкм.

Erysiphe syringae Schwein.

(=*Microsphaera syringae* (Schwein.) H. Magn.)

На Oleaceae, наиболее часто на *Syringa* (Сирень).

Мицелий белый, паутинистый. Конидии бочонковидные, 20-32 × 12-15 мкм. Плодовые черно-коричневые, 80-105 мкм диам. Придатки в количестве 6-10, бесцветные, по длине равны 1-1,5 диаметрам пл. тела, на вершине 4-5-кратно дихотомически ветвящиеся. Сумки по 6-8, 45-65 × 30-40 мкм, 3-6 споровые. Споры эллипсоидальные, 20 × 10-15 мкм.

Erysiphe trifolii Grev.

На видах семейства Fabaceae, наиболее часто на *Lathyrus* (Чина), *Lotus* (Лядвенец), *Lupinus* (Люпин), *Melilotus* (Донник), *Trifolium* (Клевер).

Мицелий белый, мучнистый, затем пленчатый, часто бывает плотным, как правило, хорошо развитый, на листьях, стеблях и черешках рас-

тений-хозяев. Конидии удлиненно-эллипсоидальные, 25-35 × 10-20 мкм. Плодовые тела разбросанные, темно-коричневые, полушаровидные, 80-135 мкм диам., преимущественно на листьях питающих растений. Придатки простые или некоторые на концах 1-3 раза правильно дихотомически разветвленные, прямые или коленчато изогнутые, слегка приподнимающиеся над мицелием или переплетающиеся с ним, по длине равны 2-10 диаметрам пл. тела. Сумки по 5-10, эллипсоидальные, яйцевидные, 50-75 × 30-50 мкм, 3-5 споровые. Споры эллипсоидальные, 20-25 × 10-15 мкм.

***Erysiphe trifolii* var. *intermedia* (U. Braun) U. Braun et S. Takam.**
(=*Erysiphe intermedia* (U. Braun) U. Braun, in Braun, Kruse, Wolcan et Murace; =*Microsphaera trifolii* var. *intermedia* U. Braun)

***Erysiphe trifolii* var. *trifolii* Grev.**

(=*Erysiphe martii* Lév.; =*Microsphaera martii* (Lév.) Y.S. Paul et V.K. Thakur; =*M. trifolii* (Grev.) U. Braun)

***Erysiphe ulmariae* Pers. ex Desm.**

(=*Golovinomyces ulmariae* (Desm.) V.P. Heluta)

На Rosaceae, преим. на *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim (Таволга вязолистная).

Мицелий сероватый, тонкий, паутинистый, слабо развитый, на верхней стороне листовой пластинки. С образованием пл. тел может возникать вторичный пушистый мицелий. Конидии эллипсоидально-цилиндрические, 25-40 × 10-15 мкм. Плодовые тела преимущественно на верхней стороне листа, многочисленные, более или менее равномерно-рассеянные, полушаровидные, 95-150 мкм диам. Придатки мицелиевидные, тонкие, многочисленные, простые или неправильно разветвленные, равны 2-4 диаметрам пл. тела. Сумки по 4-10, до 14, яйцевидные, коротко эллипсоидальные, 50-75 × 30-45 мкм, 8-споровые, реже спор 6 или 7. Споры эллипсоидальные, 20-30 × 10-15 мкм.

***Erysiphe urticae* (Wallr.) S. Blumer**

На Urticaceae, наиболее часто на *Urtica dioica* L. (Крапива двудомная).

Мицелий сероватый, пленчатый, хорошо развитый, преимущественно на листьях, реже на стеблях и плодах питающих растений. Конидии эллипсоидальные, 25-40 × 15-20 мкм. Плодовые тела разбросанные по поверхности листа, реже собраны в группы, коричневые, полушаровидные, 85-140 мкм диам. Придатки по длине примерно равны диаметру

пл. тела, многочисленные, тонкие, приподнимающиеся на мицелии, оплетающие пл. тела и сплетающиеся между собой. Сумки по 3-12, чаще по 4-8, эллипсоидальные, 50-70 × 30-40 мкм, 3-6 споровые, чаще спор 4-5. Споры эллипсоидальные, 20-25 × 10-15 мкм.

Erysiphe vanbruntiana var. sambuci-racemosae (U. Braun) U. Braun et S. Takam.

(=*Microsphaera vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae* U. Braun)

На *Sambucus*, наиболее часто на *S. racemosus* L. (Бузина красная; Sambucaceae).

Мицелий белый или сероватый, пленчатый, на листьях и молодых веточках растения-хозяина. Конидии эллипсоидально-цилиндрические, 20-40 × 10-20 мкм. Пл. тела полушаровидные, 100-180 мкм диам. Придатки многочисленные (до 40), прямые, до 160 мкм длиной, на вершине 4-6-кратно дихотомически ветвящиеся, конечные веточки прямые. Сумки по 3-8 (до 10), яйцевидные, 45-80 × 25-50 мкм, 4-5 споровые. Споры эллипсоидальные, 20-30 × 10-20 мкм.

Erysiphe viburni Duby

(=*Microsphaera sparsa* Howe; =*M. viburni* Howe.)

На *Viburnum* (Калина; Viburnaceae).

Мицелий белый, тонкий, мучнистый, затем паутинистый, незаметный. Конидии эллипсоидально-цилиндрические, 30-40 × 12-20 мкм. Плодовые тела 75-100 мкм диам. Придатки отходят от основания пл. тела по 4-12, бесцветные или коричневатые у основания, 1-1,5 диам. пл. тела в длину, на вершине 3-5 раз дихотомически ветвящиеся. Сумки по 4-10, яйцевидные, широкоэллипсоидальные, 40-65 × 30-45 мкм, преим. 6-7 споровые (редко спор 5 или 8). Споры эллипсоидальные, 20-30 × 10-17 мкм.

На Калине также может развиваться сходный вид *Erysiphe hedwigii* (Lév.) U. Braun et S. Takam. (= *Microsphaera hedwigii* (Lév.) Sacc.), у которого в плодовом теле преимущественно развивается три сумки. Кроме того, для этого вида характерно экваториальное расположение придатков плодовых тел и преим. 4-х споровые сумки (Blumer, 1967). В работе В.И. Факировой *M. hedwigii* и *M. viburni* считаются синонимами (1991).

Golovinomyces artemisiae (Grev.) V.P. Heluta

(=*Erysiphe artemisiae* Grev.)

На *Artemisia* и, возможно, других представителях семейства Asteraceae. Наиболее часто на *Artemisia vulgaris* L. (Полынь обыкновенная).

Мицелий белый, хорошо развитый, на листьях и стеблях растения-хозяина. Конидии от эллипсоидальных до бочонковидных, 20-35 × 10-20 мкм. Плодовые тела темно-коричневые, шаровидные, при высыхании вдавленные, 80-150 мкм диам., придатки простые, неветвящиеся, бесцветные, равны диаметру пл. тела или несколько длиннее (Рис. 7Д). Сумки по 7-20, удлинненно-эллипсоидальные, 60-80 × 26-40 мкм, 2-споровые. Споры эллипсоидальные, 20-30 × 10-20 мкм.

Golovinomyces biocellatus (Ehrenb.) V.P. Heluta

(=*Erysiphe biocellata* Ehrenb.)

На Lamiaceae. Наиболее часто на *Ajuga reptans* L. (Живучка ползучая) и *Prunella vulgaris* L. (Черноголовка обыкновенная).

Мицелий на листьях, стеблях и чашечках, хорошо развитый. Конидии в цепочках, эллипсоидальные, удлинненно-бочонковидные, 25-35 × 15-20 мкм. Плодовые тела многочисленные, собранные в группы или разбросанные, черно-коричневые, шаровидные, 90-140 мкм диам. Придатки многочисленные, простые, по длине примерно в 2 раза превышают диаметр пл. тела. Сумки по 8-15, яйцевидные, вытянуто-эллипсоидальные, 50-75 × 25-40 мкм, 2-споровые, реже спор 3. Споры эллипсоидальные, 20-30 × 15-20 мкм.

Golovinomyces cichoracearum (DC.) V.P. Heluta

(=*Erysiphe cichoracearum* DC.)

На Asteraceae, наиболее часто на *Aster* (Астра), *Centaurea jacea* L. (Василёк луговой), *Cirsium* (Бодяк), *Sonchus arvensis* L. (Осот полевой), *Tanacetum vulgare* L. (Пижма обыкновенная), *Tussilago farfara* L. (Мать-и-мачеха обыкновенная); на Malvaceae, Solanaceae, Violaceae.

Мицелий белый или сероватый, практически всегда хорошо развитый, на листьях и стеблях растения-хозяина. Конидии от эллипсоидальных до удлинненно-бочонковидных, 25-40 × 15-25 мкм. Плодовые тела шаровидные, черно-коричневые, 80-150 мкм диам. Придатки многочисленные, простые или неправильно разветвленные в верхней части, темно-коричневые, часто с бородавчатой поверхностью, по длине примерно в 2 раза превышают диаметр пл. тела. Сумки по 10-15, эллипсоидальные, вытянуто-яйцевидные, 40-80 × 30-50 мкм, преим. 2-споровые. Споры яйцевидные, 20-30 × 10-20 мкм.

Golovinomyces cynoglossi (Wallr.) V.P. Heluta

(=*Erysiphe asperifoliorum* Grev.; =*E. cynoglossi* (Wallr.) U.Braun)

На Boraginaceae, наиболее часто на *Buglossoides arvensis* (L.) I.M. Johnst. (Буглоссоидес полевой), *Myosotis* (Незабудка), *Pulmonaria obscura* Dumort (Медуница темная).

Мицелий беловатый, сероватый, иногда слегка желтоватый, мучнистый, хорошо развитый, на листьях, стеблях и плодах растения-хозяина. Конидии эллипсоидальные, 25-35 × 15-20 мкм. Плодовые тела многочисленные, часто собраны в группы, коричневые, шаровидные, 100-140 мкм диам. Придатки простые, многочисленные, коричневые, равные по длине пл. телу или в 1,5-2 раза превышают его диаметр. Сумки по 10-20, эллипсоидальные или яйцевидные, на короткой ножке, 45-70 × 25-40 мкм, 2-споровые. Споры эллипсоидальные, 15-30 × 10-20 мкм.

Golovinomyces depressus (Wallr.) V.P. Heluta

(=*Erysiphe depressa* (Wallr.) Link)

На Asteraceae, преим. на *Arctium* (Лопух).

Мицелий белый или сероватый, паутинистый или мучнистый, хорошо развитый, на листьях, стеблях и черешках растения-хозяина. Конидии эллипсоидальные, 30-40 × 15-30 мкм. Плодовые тела многочисленные, коричневые до темно-коричневых, 100-150 мкм диам. Придатки многочисленные, простые, извилистые, светло-коричневые в основании и более светлые (до бесцветных) в верхней части, приблизительно равны диаметру пл. тела. Сумки по 8-14, чаще их 10-12, эллипсоидальные или яйцевидные, 60-85 × 30-50 мкм, 2-споровые, реже спор 1 или 3-4. Споры эллипсоидальные, улиненно-яйцевидные, 20-30 × 15-20 мкм.

Golovinomyces sordidus (L. Junell) V.P. Heluta

(=*Erysiphe sordida* L. Junell)

На *Plantago*, наиболее часто на *Plantago major* L. (Подорожник большой; Plantaginaceae).

Мицелий белый, иногда кремовый, плотный, мучнистый, хорошо развитый, преимущественно на листьях, реже на цветоносах питающих растений. Конидии бочонковидные, 25-45 × 10-20 мкм. Плодовые тела многочисленные, собраны в большие группы, темно-коричневые, почти шаровидные (слегка приплюснутые снизу), 80-150 мкм диам. Придатки многочисленные, простые или на вершине неправильно дихотомически разветвленные, извилистые, по длине немного превышают диаметр пл. тел, образуют вокруг последних плотное войлочное сплетение. Сумки

по 6-15, яйцевидные, 50-75 × 25-40 мкм, преимущественно 2-споровые. Споры эллипсоидальные, 20-30 × 10-20 мкм.

Golovinomyces valerianae (Jacz.) V.P. Heluta

(=*Erysiphe valerianae* (Jacz.) S. Blumer)

На Valerianaceae.

Мицелий сероватый, тонкий, пленчатый. Конидии от эллипсоидальных до цилиндрических, 25-35 × 12-20 мкм. Плодовые тела немногочисленные, разбросанные или в группах, коричневые, шаровидные, 100-150 мкм диам. Придатки в количестве 10-26, простые, извилистые, коричневые в основании, в верхней части могут быть почти бесцветными, 1-3 диам. пл. тела, плотно оплетают пл. тела. Сумки по 6-15 (до 20), яйцевидные, неравнобокие, 55-75 × 30-40 мкм, 2-споровые. Споры эллипсоидальные, 20-30 × 10-25 мкм.

Golovinomyces verbasci (Jacz.) V.P. Heluta

(=*Erysiphe verbasci* (Jacz.) S. Blumer)

На *Verbascum*, наиболее часто на *Verbascum nigrum* L. (Коровяк черный; Scrophulariaceae).

Мицелий сероватый, мучнистый, хорошо развитый, преимущественно на листьях питающих растений. Конидии бочонконые, 25-40 × 15-25 мкм. Плодовые тела немногочисленные, коричневые, шаровидные, 90-140 мкм диам (до 200 мкм). Придатки по длине примерно равны диаметру пл. тела, многочисленные, тонкие, ломкие, изредка неправильно ветвящиеся. Сумки по 10-20, яйцевидные, 55-90 × 30-40 мкм, 2 споровые. Споры эллипсоидальные, 20-25 × 15-20 мкм.

Leveillula taurica (Lév.) G. Arnaud

На представителях различных семейств (Asteraceae, Dipsacaceae, Fabaceae, Geraniaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae, Solanaceae).

Первичный мицелий эндофитный, развивается в тканях растения, вторичный – эктофитный, белый или сероватый, очень плотный, преимущественно на листьях. Первичные конидии одиночные, на длинных тонких конидиеносцах, бесцветные, ланцетовидные, 30-80 × 10-25 мкм. После их отпадения на тех же конидиеносцах формируются одиночные вторичные конидии, узкоцилиндрические или удлинненно эллипсоидальные, 50-75 × 10-15 мкм. Плодовые тела темно-коричневые, разбросанные или в группах, округлые, в высушенном состоянии вдавленные сверху и практически чашевидные, погружены в мицелий, 140-250 мкм

диам. Придатки базальные, многочисленные, ветвящиеся, коричневатые. Сумки многочисленные (до 20 и более), цилиндрические или удлинённо-эллипсоидальные, на ножке, 60-120 × 25-45 мкм, 2 споровые. Споры удлинённо-эллипсоидальные, 25-40 × 15-25 мкм.

Leveillula verbasci (Jacz.) Golovin

На *Verbascum* (Коровяк; Scrophulariaceae).

Первичный мицелий эдофитный, развивается в тканях растения, вторичный – эктофитный, мучнистый, белый или желтоватый. Первичные конидии одиночные, на длинных тонких конидиеносцах, желто-коричневые, яйцевидные или лимоновидные, 40-50 × 15-25 мкм. После их отпадения на тех же конидиеносцах формируются одиночные вторичные конидии, эллипсоидальные, расширяющиеся кверху, 35-60 × 10-25 мкм. Плодовые тела темно-коричневые, разбросанные или в группах, округлые, в высушенном состоянии вдавленные сверху и практически чашевидные, *не* погружены в мицелий, 170-240 мкм диам. Придатки в количестве 10-15, базальные, коричневатые, ветвящиеся. Сумки многочисленные (10-15), эллипсоидальные, реже почти цилиндрические, 80-100 × 25-35 мкм, 2 споровые. Споры от эллипсоидальных до лимоновидных, 25-45 × 15-25 мкм.

Microsphaera divaricata (Wallr.) Lév.

На *Frangula alnus* Mill. (Крушина ломкая; Rhamnaceae).

Мицелий белый или сероватый, тонкий, паутинистый или паутинисто-мучнистый, преимущественно на листьях растения-хозяина. Конидии от цилиндрических до эллипсоидальных, 25-40 × 10-20 мкм. Пл. тела полушаровидные, темно-коричневые, 80-140 мкм диам. Придатки немногочисленные (по 5-15), сравнительно длинные (от 5 до 7 диаметров пл. тела), с 1-3 поперечными перегородками в нижней части, 2-5-кратно дихотомически ветвящиеся на вершине. Ветви первого порядка образуют угол около 180°, конечные веточки загнутые. Сумки по 3-7, эллипсоидальные, 30-65 × 25-40 мкм, 3-5 споровые. Споры яйцевидные, 20-25 × 10-15 мкм.

Microsphaera gorlenkoi F.T. Chien

На *Daphne mezereum* L. (Волчегодник обыкновенный; Thymelaeaceae).

Мицелий паутинистый, сохраняющийся, на листьях питающих растений. Пл. тела группами, преим. на верхней стороне листьев, шаро-

видные, 120-140 мкм диам. Придатки короткие (меньше или равны диам. пл. тела), 20 – 22, прямые, жесткие, 2-3-кратно дихотомически ветвящиеся на вершине. Сумки эллипсоидальные, 8-споровые, 60-70 × 40-50 мкм. Споры эллипсоидальные или яйцевидные, 17-21 × 9-12 мкм.

Neoerysiphe galeopsidis (DC.) U. Braun

(=*Erysiphe galeopsidis* DC.; =*Golovinomyces galeopsidis* (DC.) V.P. Heluta)

На Lamiaceae, наиболее часто на *Galeobdolon luteum* Huds. (Зеленчук желтый), *Galeopsis tetrahit* L. (Пикульник обыкновенный), *Stachys sylvatica* L. (Чистец лесной).

Мицелий белый, сероватый, иногда розоватый, мучнистый, хорошо развитый, на всех зеленых органах растения-хозяина. На конидиеносце обычно развивается одна конидия. Конидии бочонковидные, 25-40 × 10-20 мкм. Плодовые тела многочисленные, черно-коричневые, 100-180 мкм диам. Придатки многочисленные, простые, мицелиевидные, приблизительно равны диаметру пл. тела или несколько длиннее. Сумки по 4-15, яйцевидные или эллипсоидальные, 50-80 × 25-40 мкм, 2-4-споровые, реже спор 5-8. Споры эллипсоидальные, 20-40 × 10-20 мкм, созревают после перезимовки.

Neoerysiphe galii (S. Blumer) U. Braun

(=*Erysiphe galii* S. Blumer; =*Golovinomyces galii* (S. Blumer) V.P. Heluta)

На Rubiaceae.

Мицелий белый или сероватый, мучнистый, хорошо развитый, на листьях, стеблях и плодах растения-хозяина. Конидии бочонковидные, 25-30 × 13-17 мкм. Плодовые тела разбросанные, черно-коричневые, полушаровидные, 95-215 мкм диам. Придатки базальные, многочисленные, бесцветные или коричневатые, простые, мицелиевидные, равны 1-2 диам. пл. тела. Сумки по 4-10, различной формы, 45-60 × 30-40 мкм, 2-споровые. Споры эллипсоидальные, 20 × 10 мкм, созревают после перезимовки.

Phyllactinia guttata (Wallr.) Lév.

На Aceraceae, Betulaceae, Fagaceae, Oleaceae, Ulmaceae.

Мицелий от паутинистого до пленчатого, целиком покрывающий нижнюю поверхность листа. Конидиеносцы тонкие, у основания кверху расширяющиеся, длинные, с поперечной перегородкой, несущие одиноч-

ную конидию. Конидии от булабовидных до грушевидных, 50-90 × 15-25 мкм. Плодовые тела многочисленные, темно-коричневые, разбросанные или в группах, вдавленные, 140-270 мкм диам. Придатки двух типов (Рис. 7Е). На вершине располагаются малозаметные кистевидные придатки (при приготовлении препарата могут быть повреждены), расплывающиеся во влажной среде и служащие для прикрепления плодовых тел к новым субстратам. По периферии плодового тела отходят от 5 до 20 (25) крупных, длинных (1-2 диам. пл. тела), заостренных придатков, шаровидно вздутых при основании. Эти придатки очень чувствительны к изменению влажности и служат для отрыва пл. тела от субстрата и улучшения его аэродинамических свойств. Сумки по 8-25, чаще по 15-20, яйцевидные или удлинненно-эллипсоидальные, 65-95 × 25-45 мкм. Споры эллипсоидальные или яйцевидные, до почти шаровидных, 30-50 × 15-25 мкм.

***Podosphaera aphanis* (Wallr.) U. Braun et S. Takam.**

(=*Sphaerotheca alchemillae* (Grev.) Junell; =*S. aphanis* (Wallr.) U. Braun)

На Rosaceae, наиболее часто на *Alchemilla* (Манжетка), *Geum* (Гравилат), *Filipendula* (Лабазник или Таволга), *Fragaria* (Земляника), *Potentilla* (Лапчатка), *Rosa* (Роза), *Rubus idaeus* L. (Малина).

Мицелий белый, мучнистый, тонкий, пленчатый или плотный, толстым слоем на листьях, стеблях и плодах питающих растений. Конидии бочонковидные, эллипсоидальные, 25-40 × 15-20 мкм. Плодовые тела многочисленные, преим. на верхней стороне листьев, почти всегда собраны в обширные группы, коричневые, шаровидные, 70-120 мкм диам. Придатки немногочисленные (10-12), мицелиевидные, более или менее коленчато изогнутые, простые, различной длины (до 500 мкм). Сумки по одной, эллипсоидальные или почти шаровидные, 55-95 × 50-75 мкм, 8-споровые. Споры эллипсоидальные или яйцевидные, 20-25 × 10-15 мкм.

***Podosphaera balsaminae* (Wallr.) U. Braun et S. Takam.**

(=*Sphaerotheca balsaminae* (Wallr.) Kari)

На *Impatiens* (Недотрога; Balsaminaceae).

Мицелий сероватый, паутинистый, тонкий, слабо развитый, преим. на верх. стороне листовой пластинки. Конидии эллипсоидальные, 25-35 × 15-20 мкм. Плодовые тела собраны в группы, неправильно шаровидные или шаровидные, 65-100 мкм диам. Придатки простые, или изредка неправильно ветвящиеся, слабо извилистые, по длине равны 3-5 диаметрам пл. тела. Сумки по одной, широкоэллипсоидальные, 60-85 × 50-65 мкм,

8-споровые. Споры короткоэллипсоидальные, яйцевидные, или шаровидные 15-30 × 10-20 мкм.

***Podosphaera clandestina* (Wallr.:Fr.) Lév.**

На Rosaceae.

Мицелий белый или сероватый, вначале мучнистый, затем пленчатый, хорошо развитый, на листьях, молодых побегах и плодах питающих растений. Конидии эллипсоидальные, 20-40 × 10-20 мкм. Плодовые тела разбросанные или собранные в группы, коричневые, до черно-коричневых, полушаровидные, 65-95 мкм диам. Придатки экваториальные, до 200 мкм длиной (1,5-3 диаметра пл. тела), на вершине 2-5-кратно дихотомически ветвящиеся. Сумки по одной, яйцевидные или почти шаровидные, толстостенные, на полюсах с резким утончением оболочки, 50-90 × 40-75 мкм, преим. 8-споровые, реже спор 6. Споры эллипсоидальные, иногда почковидные, 20-25 × 10-15 мкм.

На *Sorbus* (Рябина) – *Podosphaera clandestina* var. *aucupariae* (Erikss.) U. Braun (= *Podosphaera aucupariae* Erikss.); мицелий белый, паутинистый. Придатки по 3-9.

На *Crataegus oxyacantha* L. (Боярышник колючий). – *Podosphaera clandestina* var. *clandestina* (Wallr.) Lév. Придатки по 9-15.

***Podosphaera euphorbiae* (Castagne) U. Braun et S. Takam.**

(= *Sphaerotheca euphorbiae* (Castagne) E.S. Salmon; = *S. tomentosa* G.H. Otth)

На *Euphorbia* (Молочай; Euphorbiaceae).

Мицелий вначале на листьях, белый, паутинистый, мучнистый, затем плотный, в виде коричневого чехла покрывает стебли питающих растений. Конидии от цилиндрических до эллипсоидальных, 20-30 × 10-15 мкм. Плодовые тела многочисленные, темно-коричневые, шаровидные, погружены в мицелий, 80-120 мкм диам. Придатки в нижней части пл. тела, немногочисленные (8-11), короткие (1-2 диам. пл. тел), коричневые, мицелиевидные. Сумки по одной, удлинненно-яйцевидные, эллипсоидальные, 60-120 × 50-100 мкм, 8-споровые. Споры эллипсоидальные, 15-30 × 10-15 мкм.

***Podosphaera ferruginea* (Schltldl.) U. Braun et S. Takam.**

(= *Sphaerotheca ferruginea* (Schlecht.: Fr.) Poll.)

На Rosaceae, наиболее часто на *Filipendula* (Лабазник или Таволга).

Мицелий белый, мучнистый, тонкий, пленчатый или плотный, толстым слоем на листьях, стеблях и плодах питающих растений. Кони-

дии бочонковидные, эллипсоидальные, 20-30 × 10-15 мкм. Плодовые тела многочисленные, преим. на нижней стороне листьев или на стеблях, шаровидные, 55-100 мкм диам. Придатки многочисленные (15-25), от мицелиевидных до щетинковидных, простые, различной длины (до 500 мкм). Сумки по одной, эллипсоидальные или почти шаровидные, 50-90 × 45-75 мкм, преим. 8-споровые. Споры эллипсоидальные, 20-30 × 10-20 мкм.

Podosphaera fugax (Penz. et Sacc.) U. Braun et S. Takam.

(=*Sphaerotheca fugax* Penz. et Sacc.)

На *Geranium* (Герань; Geraniaceae).

Мицелий сначала белый, тонкий, паутинисто-мучнистый, затем уплотняется до войлочного и буреет; на листьях, черешках и стеблях питающих растений. Конидии эллипсоидальные, 30-35 × 15-20 мкм. Плодовые тела многочисленные, темно-коричневые, шаровидные, 65-100 мкм диам., погружены в войлочный мицелий. Придатки немногочисленные (5-12), мицелиевидные, по длине равны 2-4 диаметрам пл. тела. Сумки по одной, короткоэллипсоидальные, 70-100 × 60-75 мкм, 8-споровые. Споры эллипсоидальные, 15-25 × 10-20 мкм.

Podosphaera fusca (Fr.) U. Braun et Shishkoff

(=*Podosphaera phaseoli* (Z.Y. Zhao) U. Braun et S. Takam.; =*P. xanthii* (Castagne) U. Braun et Shishkoff; =*Sphaerotheca calendulae* (Malbr. et Roum.) Malbr.; =*S. cucurbitae* (Jacq.) Z.Y. Zhao; =*S. elsholtziae* Z.Y. Zhao; =*S. erigerontis-canadensis* (Lév.) L. Junell; =*S. fuliginea* f. *calendulae* (Malbr. et Roum.) Jacz.; =*S. fuliginea* f. *cucurbitae* Jacz.; =*S. fusca* (Fr.) S. Blumer; =*S. fuscata* (Berk. et M.A. Curtis) Serbinow; =*S. indica* Patw.; =*S. melampyri* L. Junell; =*S. microcarpa* Hazsl.; =*S. phaseoli* (Z.Y. Zhao) U. Braun; =*S. phtheirospermi* Henn. et Shirai; =*S. verbenae* Săvul. et Negru; =*S. xanthii* (Castagne) L. Junell)

Наиболее часто на Asteraceae, но может развиваться и на представителях других семейств (Cucurbitaceae, Scrophulariaceae, Solanaceae, Verbenaceae)

Мицелий белый или желтоватый, мучнистый, затем сереет, преим. хорошо развитый. Конидии эллипсоидальные, 20-35 × 10-25 мкм. Плодовые тела многочисленные, коричневые до черно-коричневых, шаровидные или неправильно шаровидные, 60-125 мкм диам. Придатки немногочисленные (5-6, до 15), мицелиевидные, в основании темно-коричневые, в верхней части иногда бесцветные, 2-3 (до 6) диам. пл. тела,

извилистые, простые или неправильно ветвящиеся. Сумки по одной, эллипсоидальные, 60-110 × 40-90 мкм, 6-8-споровые. Споры яйцевидные, короткоэллипсоидальные, до почти шаровидных, 15-25 × 10-25 мкм.

***Podosphaera macularis* (Wallr.) U. Braun et S. Takam**

(=*Sphaerotheca humuli* (DC.) Burrill; =*S. macularis* (Wallr.) Magnus)

На *Humulus lupulus* L. (Хмель обыкновенный; Cannabaceae).

Мицелий белый, сначала в виде пятен, позже сливающихся в сплошной пленчатый налет. Конидии эллипсоидальные, 25-30 × 15-20 мкм. Плодовые тела многочисленные, в группах, коричневые, шаровидные, 75-100 мкм диам. Придатки многочисленные, по всей поверхности пл. тела, коричневые, мицелиевидные, простые. Сумки по одной, короткоэллипсоидальные или почти шаровидные, 60-90 × 45-60 мкм, 4-8-споровые. Споры эллипсоидальные, 15-25 × 10-20 мкм.

***Podosphaera mors-uvae* (Schwein.) U. Braun et S. Takam.**

(=*Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.) Berk. et Curt.)

На Grossulariaceae.

Возбудитель американской мучнистой росы смородины и крыжовника.

Мицелий белый, мучнистый, с возрастом становится бурым, войлочным. Конидии эллипсоидальные, 20-30 × 10-20 мкм. Плодовые тела многочисленные, темно-коричневые, шаровидные или неправильно шаровидные, 80-110 мкм диам. Придатки немногочисленные, преим. в нижней части пл. тела, короткие, извилистые, переплетаются с гифами мицелия. Сумки по одной, яйцевидные, лимоновидные, 70-105 × 50-80 мкм, преим. 8-споровые. Споры эллипсоидальные, 20-25 × 10-15 мкм.

***Podosphaera myrtilina* (Schub.: Fr.) Kunze**

На *Vaccinium*, преим. на *Vaccinium myrtillus* L. (Черника; Ericaceae).

Мицелий тонкий, паутинистый, слабо заметный. Конидии эллипсоидальные, вытянуто-эллипсоидальные, 20-40 × 10-20 мкм. Плодовые тела полушаровидные, черно-коричневые, 80-110 мкм диам. Придатки немногочисленные (по 3-12), прямые, жесткие, септированные, на концах 3-4-кратно дихотомически ветвящиеся, по длине равны 3-6(12) диаметрам пл. тела (Рис. 7, Ж, 3). Сумки по одной, яйцевидные или шаровидные, 60-90 × 50-80 мкм, 8-споровые. Споры эллипсоидальные, реже яйцевидные, 20-30 × 10-15 мкм.

Podosphaera pannosa (Wallr.) de Bary

(=*Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lév.; =*S. persicae* (Woron.) Erikss.; =*S. rosae* (Jacz.) Z.Y. Zhao)

На Rosaceae, преим. на *Rosa* (Поза).

Мицелий белый, сначала мучнистый, затем войлочный. Конидии эллипсоидальные, 20-30 × 10-20 мкм. Плодовые тела немногочисленные, темно-коричневые, шаровидные, 80-115 мкм диам., всегда погружены во вторичный мицелий. Придатки немногочисленные (5-6), короткие, часто редуцированные, бесцветные или слегка коричневатые, мицелиевидные, простые. Сумки короткояйцевидные, толстостенные, 70-110 × 60-90 мкм, 8-споровые. Споры эллипсоидальные, 20-30 × 15-20 мкм.

Podosphaera tridactyla (Wallr.) De Bary

На видах подсемейства Prunoideae семейства Rosaceae, наиболее часто на *Prunus padus* L. (Черемуха обыкновенная).

Мицелий сероватый, тонкий, слабо развитый, реже образует плотные, белые, сливающиеся между собою пятна на листьях питающих растений. Конидии эллипсоидальные, 20-40 × 10-15 мкм; конидиальное спороношение быстро исчезает. Плодовые тела разбросанные или собранные в группы, темно-коричневые, полушаровидные, 75-100 мкм диам. Придатки апикальные, немногочисленные (по 2-8), часто различной длины на одном и том же плодовом теле (от 140 до 400 мкм), прямые или слегка дугообразно изогнутые в нижней части, септированные, 2-5-кратно дихотомически ветвящиеся на концах. Ветви первого порядка длинные, конечные веточки короткие и толстые. Сумки по одной, почти шаровидные, толстостенные, с утончением оболочки на полюсах, 60-90 × 50-75 мкм, 8-споровые. Споры эллипсоидальные, 20-30 × 10-15 мкм.

Sawadaea bicornis (Wallr.) Homma

(=*Sawadaea aceris* (DC.) Miyabe; =*S. negundinis* Homma; =*Uncinula aceris* (DC.) Sacc.; =*U. bicornis* (Wallr.) Lév.)

На *Acer* (Клен; Aceraceae).

Мицелий белый или сероватый, тонкий, сначала мучнистый, затем паутинистый, исчезающий, по обеим сторонам листа. Макроконидии угловатоцилиндрические, 25-40 × 10-20 мкм. Имеются микроконидии, яйцевидные или эллипсоидальные, в два раза меньшего размера. Плодовые тела немногочисленные, разбросанные, темно-коричневые, полушаровидные, 100-225 мкм диам. Придатки многочисленные (40-50; до 70),

короткие (не превышают диам. пл. тела), бесцветные, 1-2-кратно дихотомически ветвящиеся (ветвление может быть как в верхней части придатка, так и у его основания), редко простые, на концах крючковидно или спиралеобразно загнутые. Сумки по 3-12, короткоэллипсоидальные или яйцевидные, толстостенные, с выраженным утончением оболочки на вершине, 60-90 × 35-55 мкм, 4-8-споровые. Споры эллипсоидальные или яйцевидные, 15-25 × 10-15 мкм.

Sawadaea tulasnei (Fuckel) Homma

(=*Uncinula tulasnei* Fuckel)

На *Acer* (Клен; Aceraceae).

Мицелий белый, плотный, в виде четко очерченных пятен, со временем сливающихся, преим. на верхней стороне листа. Макроконидии от угловатоэллипсоидальных до цилиндрических, 15-30 × 10-15 мкм. Имеются микроконидии подобной формы, но в два раза меньшего размера. Плодовые тела многочисленные, разбросанные или в группах, темно-коричневые, полушаровидные, 135-230 мкм диам. Придатки многочисленные (40-50), по длине равны диам. пл. тела или несколько превышают его, бесцветные, преим. простые, иногда дихотомически разветвленные, на концах крючковидно или спиралеобразно загнутые. Сумки по 6-18, обычно по 8-10, широкоэллипсоидальные или яйцевидные, толстостенные, с выраженным утончением оболочки на вершине, 60-90 × 30-50 мкм, 8-споровые. Споры эллипсоидальные, 15-30 × 10-15 мкм.

Sphaerotheca epilobii (Wallr.) de Bary

(=*Erysiphe epilobii* (Wallr.) Link)

На *Epilobium* (Кипрей; Onagraceae).

Мицелий белый, мучнистый, толстым слоем на стеблях, листьях и плодах питающих растений. Конидии эллипсоидальные, 20-30 × 10-20 мкм. Плодовые тела в группах, коричневые, шаровидные, 70-95 мкм диам. Придатки в нижней части пл. тела, светло-коричневые, прямые или извилистые. Сумки по одной, эллипсоидальные 60-80 × 50-65 мкм, преим. 8-споровые, реже спор 6. Споры эллипсоидальные, 15-20 × 10-15 мкм.

Отдел Базидиальные грибы – Basidiomycota

В жизненном цикле обычно присутствует две стадии: гаплоидная (септированный мицелий или дрожжи) и дикариотическая (преим. септированный мицелий), являющаяся основной трофической стадией. Бесполое размножение конидиями, формирующимися на конидиеносцах (*анаморфа*). Половое размножение *базидиоспорами*, формирующимися экзогенно на особых клетках – *базидиях* (*телеоморфа*). Одноклеточная базидия, не имеющая перегородок, называется *холобазидия*. Базидия, разделенная продольными или поперечными перегородками, называется *фрагмобазидия*. Половой процесс – соматогамия или *сперматизация* (слияние спермация с воспринимающей гифой). После плазмогамии (собственно полового процесса) ядра не сливаются, а объединяются в *дикарион* и формируется основная трофическая стадия – дикариотический мицелий, который может быть многолетним. На дикариотическом мицелии (или из специализированных дикариотических спор) формируются базидии, при этом происходит слияние ядер (кариогамия), сразу за кариогамией следует редукционнот деление получившегося диплоидного ядра. В результате на базидии обычно развивается четыре гаплоидных базидиоспоры. Тем самым плазмогамия и кариогамия сильно разнесены во времени (рис. 8).

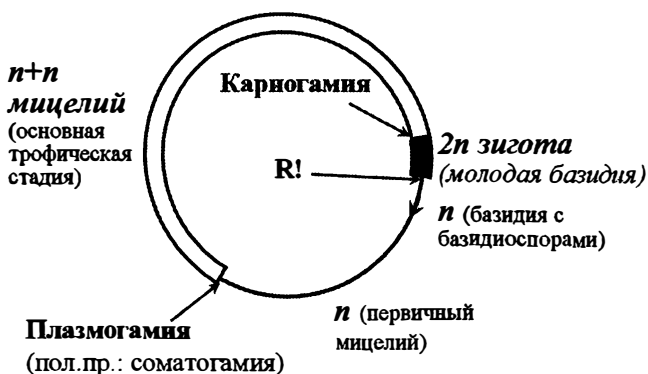


Рис. 8. Общая схема жизненного цикла базидиальных грибов
(пол.пр. – половой процесс; $R!$ – мейоз)

Подотдел Ustilaginomycotina

Холо- или фрагмобазидии развиваются непосредственно на мицелии или из устоспор, возникающих в результате распада дикариотичного мицелия.

Систематика группы подверглась большой ревизии. Из значимых паразитических видов сюда попадают головневые грибы, которые распределены по разным порядкам и классам внутри подотдела, а также *Exobasidium* и родственные ему виды. Часть грибов, ранее относимых к головневым, а именно возбудители цветочной головни (в настоящее время род *Microbotryum*), сейчас относятся к другому подотделу (см. далее).

Описания головневых приведены на основе различных источников (Гутнер, 1941; Ульянищев, 1968; Игнатавичюте, 1975; Каратыгин, Азбукина, 1989; Азбукина, Каратыгин, 1995), описания экзобазидиальных даны по работе И.В. Каратыгина (2002).

Класс Экзобазидиомицеты – Exobasidiomycetes

Порядок Доассанциевые – Doassansiales

Doassansia alismatis (Nees) Cornu

На *Alisma plantago-aquatica* L. (Частуха подорожниковая; Alismataceae).

Образует на обеих сторонах листьев вначале светло-желтые, затем коричневые, округлые, эллипсоидальные или неправильной формы пятна 0,5-1 см диам., часто окруженные широкой желтой каймой и усеянные выпуклыми черными точками, представляющими собой вместилища спор. Споры образуют шарообразные или эллипсоидальные клубочки (60-270 × 145-180 мкм) темно-коричневого цвета, состоящие из множества расположенных в центре фертильных спор (устоспор), окруженных одним рядом стерильных периферических клеток.

Центральные споры шаровидные, овальные или угловатые, 10-15 × 7-11 мкм, с желтоватой или светло-коричневой гладкой оболочкой. Периферические клетки удлиненные, 10-20 × 5-10 мкм.

Doassansia limosellae (J. Kunze) J. Schröt.

(=*Burrillia limosellae* (J. Kunze) Liro)

На *Limosella aquatica* L. (Лужница водяная; Scrophulariaceae).

На листьях округлые буроватые пятнышки 1-2 мм диам. В тканях растения располагаются черно-коричневые клубочки 70-160 мкм диам., состоящие из множества фертильных спор (устоспор); стерильные периферические клетки в препарате обычно не заметны. Споры шаровидные, овальные или угловатые, 7-15 мкм диам., с желтоватой или светло-коричневой гладкой оболочкой.

Doassansia niesslii De Toni

(=*Doassansia punctiformis* (Niessl) J. Schröt.; non *Doassansia punctiformis* G. Winter)

На *Butomus umbellatus* L. (Сусак зонтичный; Butomaceae).

Образует вытянутые вдоль листа пятна 1-3 см дл., сначала бледно-зеленые или беловатые, затем желтоватые или светло-коричневые, в паренхиме которых формируются округлые или эллипсоидальные клубочки спор (200-250 мкм диам.), состоящие из множества расположенных в центре фертильных спор (устоспор), окруженных одним или двумя неполными рядами стерильных периферических клеток.

Центральные споры шаровидные или угловатые, 7-10 (13) мкм диам., со светло-коричневой или коричневой гладкой оболочкой. Периферические клетки яйцевидные или удлинённые, 10-20 × 7-12 мкм.

Центральные споры при прорастании образуют короткую несептированную базидию (холобазидию), на вершине которой расположены базидиоспоры, соединяющиеся попарно.

Doassansia sagittariae (Westend.) J.C. Fisch.

На *Sagittaria sagittifolia* L. (Стрелолист обыкновенный; Alismataceae).

Образует на нижней стороне листьев округлые, до 1,5 см диам., желтоватые, окруженные темной каймой пятна, в паренхиме которых формируются округлые или приплюснутые клубочки спор (до 250 мкм диам.), состоящие из множества расположенных в центре фертильных спор (устоспор), окруженных одним рядом плотно соединенных стерильных периферических клеток.

Центральные споры овальные или угловатые, 6-20 × 7-25 мкм, со светло-коричневой гладкой оболочкой. Периферические клетки удлинённые, 20-30 × 15 мкм.

Центральные споры при прорастании образуют короткую несептированную базидию (холобазидию), на вершине которой расположены базидиоспоры, соединяющиеся попарно.

Heterodoassansia hottoniae (Rostr.) Vánky

(= *Doassansia hottoniae* (Rostr.) De Toni)

На *Hottonia palustris* L. (Турча болотная; Primulaceae).

На обеих сторонах листьев выступают округлые или приплюснутые красно-коричневые споровместилища.

Споры в клубочках 100-200 мкм диам., состоящих из множества расположенных в центре фертильных спор (устоспор), окруженных одним рядом плотно соединенных стерильных периферических клеток.

Центральные споры широкоэллипсоидальные или угловатые, 8-15 мкм диам., со светло-коричневой тонкой гладкой оболочкой. Периферические клетки угловатые, иногда удлинённые, 8-12 × 14-20 мкм с бесцветной или светло-коричневой слегка утолщенной гладкой оболочкой.

Tracya hydrocharidis Lagerh.

На *Hydrocharis morsus-ranae* L. (Водокрас лягушачий; Hydrocharitaceae).

На нижней стороне листьев на желтоватых пятнах выпуклые черные точки, в которых находятся темно-коричневые легко распадающиеся клубочки спор 50-300 мкм диам., состоящие из периферического слоя фертильных спор (устоспор), заполненные внутри сплетением коричневых гиф. Споры призматические, 10-16 × 7-12 мкм, коричневые, гладкие.

При прорастании споры образуют короткую несептированную базидию (холобазидию), на вершине которой расположены 4-10 базидиоспор, соединяющихся попарно.

Tracya lemnae (Setch.) Syd. et P. Syd.

На *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid. (Многокоренник обыкновенный; Lemnaceae).

На нижней стороне листьев выпуклые черные точки, в которых находятся темно-коричневые, шаровидные или эллипсоидальные, клубочки спор 50-100 мкм диам., состоящие из периферического слоя фертильных спор (устоспор), заполненные внутри сплетением коричневых гиф. Споры призматические или кубические, 10-14 × 5-12 мкм, желтоватые, гладкие.

При прорастании споры образуют короткую несептированную базидию (холобазидию), на вершине которой расположены 5-7 базидиоспор.

Порядок Энтиломовые – Entylomatales

Entyloma fergussonii (Berk. et Broome) Plowr.

На *Myosotis* (Незабудка; Boraginaceae).

На листьях образуются округлые пятнышки 1-5 мм диам., сначала сероватые, затем коричневатые. В этих пятнах в тканях растения формируются многочисленные желтоватые, округлые устоспоры, 10-14 мкм диам., с гладкой двуслойной оболочкой.

Может развиваться анаморфная стадия (*Entylomella myosotis* (Sacc.) Höhn.) в виде беловатого налета на пятнах, сформированного высвобождающимися через устья веретеновидными конидиями 35-40 × 2-3 мкм.

Entyloma ficariae A.A. Fisch. Waldh.

(=*Entyloma ranunculi* (Bonord.) J. Schröt.; = *E. ranunculorum* Liro)

На *Ranunculus* (Лютик), *Ficaria* (Чистяк; Ranunculaceae).

На листьях образуются округлые или неправильной формы пятна, ограниченные жилками, от 1,5 до 10 мм в диам., одиночные, часто сливающиеся, на верхней стороне листа беловатые, светло-зеленые или желтые, впоследствии буреющие, с нижней поверхности молочно-белые. В этих пятнах формируются желтоватые, округлые или угловатые устоспоры, 10-17 мкм диам, с бесцветной или желтоватой равномерно утолщенной гладкой оболочкой.

Может развиваться анаморфная стадия (*Entylomella ficariae* (Berk.) Höhn.). Через прорванный эпидермис нижней поверхности листьев выступают нитевидные конидиеносцы, формирующие изогнутые (35-45 × 2-4 мкм) или коротко веретеновидные (10-20 × 2-4 мкм) конидии. Изогнутые конидии гаплоидны, хорошо развиваются на питательных средах; веретеновидные – диплоидны.

Entyloma hieracii Syd. et P. Syd.

На *Hieracium* (Ястребинка; Asteraceae).

На листьях образуются округлые или неправильной формы пятна, ограниченные жилками, одиночные, часто сливающиеся, сначала желтоватые, затем коричневые. В этих пятнах формируются округлые или угловатые устоспоры, 9-15 мкм диам, с бесцветной или оливково-желтой гладкой оболочкой.

Entyloma linariae J. Schröt.

На *Linaria vulgaris* Mill. (Льнянка обыкновенная; Scrophulariaceae).

На листьях образуются округлые или неправильной формы пятна, одиночные, часто сливающиеся, белые или желтоватые. В этих пятнах формируются округлые или угловатые устоспоры, 10-15 мкм диам, с бесцветной или оливково-желтой гладкой оболочкой. Возможно формирование серповидных и нитевидных конидий.

Entyloma microsporum (Unger) J. Schröt.

(=*Entyloma pygmaeum* (Allesch.) Cif.)

На *Ranunculus* (Лютик; Ranunculaceae).

На листьях образуются твердые вздутия, полушаровидные или удлиненные, 2-10 мм, сначала беловатые, светло-зеленые или желтые, впоследствии коричневые. В этих вздутиях формируются шаровидные или угловатые устоспоры, 14-25 × 10-18 мкм, почти бесцветные или желтоватые, с неравномерно утолщенной гладкой оболочкой.

Может развиваться анаморфная стадия (*Entylomella microsporum* (D. Sacc.) Cif.). Конидии веретеновидные, 10-16 × 2,5 мкм.

Entyloma serotinum J. Schröt.

На *Symphytum asperum* Lerech. (Окопник шершавый) и *S. officinale* L. (О. лекарственный; Boraginaceae).

На листьях образуются многочисленные округлые белые пятна, впоследствии желтоватые или коричневые, часто с каймой. В тканях растения формируются округлые или угловатые устоспоры, 10-15 мкм диам., почти бесцветные или желтоватые, с гладкой оболочкой.

Может развиваться анаморфная стадия (*Entylomella serotina* (J. Schröt.) Höhn.). Конидии нитевидные, 16-50 × 1,5-2 мкм.

Entyloma thalictri J. Schröt.

На *Thalictrum* (Василисник; Ranunculaceae).

На листьях образуются округлые или неправильные, с расплывчатыми краями, красновато-коричневые пятна 1-6 мм диам., в центре бледнеющие. В тканях растения формируются округлые или угловатые устоспоры, 8-13 мкм диам., почти бесцветные или желтоватые, с гладкой или немного бугристой оболочкой.

С нижней стороны листьев может развиваться анаморфная стадия (*Entylomella thalictri* (Dmitriev) Lavr.²). Конидии нитевидные, 40-65 × 2,5-3,5 мкм.

***Ustilentyloma brefeldii* (Krieg.) Vánky**

(=*Entyloma brefeldii* Krieg.)

На Poaceae.

Листовые пластинки и влагалища листьев желтоватые или красноватые, на них развиваются продольные длинные желтоватые, впоследствии свинцовые или почти черные полосы, заполненные устоспорами. Устоспоры, 11-19 мкм диам., бесцветные или желтоватые, с гладкой оболочкой.

Весной и в начале лета может развиваться анаморфная стадия (*Entylomella smarodsii* Moesz), формируя белый линейный налет на обеих сторонах листьев. Конидии веретеновидные или немного изогнутые, двуклеточные, 10-22 × 2,5-4 мкм.

Порядок Экзобазидиевые – Exobasidiales

***Exobasidium arescens* Nannf.**

На *Vaccinium myrtillus* L. (Черника обыкновенная; Ericaceae).

Вызывает локальное поражение листьев. На листьях образуются округлые пятна 0,5-0,8 см диам., желтоватые или красные, становящиеся при подсыхании сероватого или черного цвета. На нижней стороне листьев образуется плотный гимений, на котором формируются несептированные базидии с 4-мя стеригмами, несущими базидиоспоры. Базидиоспоры гладкие, бесцветные, банановидные, 10-14 × 3-4,5 мкм, с 1-3 септами. Также могут присутствовать палочковидные или слегка булабовидные конидии, 5-10 × 0,8-1,5 мкм.

***Exobasidium cassandrae* Peck**

На *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench (Хамедафне прицветничковая или Болотный мирт обыкновенный; Ericaceae).

Вызывает локальное поражение листьев. На листьях образуются красноватые галлы 0,5-1 см диам., иногда сливающиеся и покрывающие весь лист. На нижней стороне листьев образуется плотный гимений, на

² Название отсутствует в базе Index Fungorum и приводится по книге З.М. Азбукиной и И.В. Каратыгина (1995).

котором формируются несептированные базидии с 4-мя стеригмами, несущими базидиоспоры. Базидиоспоры гладкие, бесцветные, банановидные, $12-15 \times 3-4$ мкм. Также могут присутствовать эллипсоидальные конидии, $6-10 \times 2-2,5$ мкм.

Exobasidium oxycocci Rostr. ex Shear

На *Oxycoccus palustris* Pers. (Клюква болотная; Ericaceae).

Поражает отдельные побеги, которые становятся прямостоячими и несут сильно деформированные мелкие розоватые листья. На поверхности пораженных органов образуется плотный гимений, на котором формируются цилиндрические или булавовидные базидии с 4-мя стеригмами, несущими базидиоспоры. Базидиоспоры гладкие, бесцветные, слабо изогнутые или банановидные, $12-15 \times 3-3,5$ мкм, с 1-3 септами. Также могут присутствовать палочковидные конидии, $6-10 \times 1-1,5$ мкм.

Exobasidium pachysporum Nannf.

На *Vaccinium uliginosum* L. (Голубика; Ericaceae).

Поражает листья, на которых формируются мелкие (до 5 мм диам.) утолщенные пятна с розово-красными и желтыми окаймлениями. На нижней поверхности листьев образуется плотный гимений, на котором формируются цилиндрические базидии с 4-мя стеригмами, несущими базидиоспоры. Базидиоспоры гладкие, бесцветные, слабо изогнутые или цилиндрические, $11-17 \times 3-5$ мкм, с 1 септой (иногда базидиоспоры почкуются). Также могут присутствовать палочковидные конидии, $6-9 \times 1-1,5$ мкм.

Exobasidium rostrupii Nannf.

На *Oxycoccus palustris* Pers. (Клюква болотная; Ericaceae).

Поражает листья, на которых формируются мелкие красноватые пятна (редко более 3 мм). На нижней поверхности листьев образуется плотный гимений, на котором формируются цилиндрические или булавовидные базидии с 4-мя стеригмами, несущими базидиоспоры. Базидиоспоры гладкие, бесцветные, слабо изогнутые или банановидные, $10-13 \times 2,5-3$ мкм, одноклеточные или реже с 1 септой. Также могут присутствовать палочковидные конидии, $6-8 \times 1-1,5$ мкм.

Exobasidium vaccinii (Fuckel) Woronin

На *Vaccinium vitis-idaea* L. (Брусника обыкновенная; Ericaceae).

Вызывает локальное поражение листьев, реже стеблей, цветов и ягод. На листьях образуются гипертрофированные и искривленные

участки, с верхней стороны вогнутые, ярко-красные, с нижней – выпуклые, белые или розовые. При поражении стеблей, цветов, ягод, они также утолщаются, искривляются и приобретают белую или розовую окраску. На поверхности пораженных органов образуется плотный гимений, на котором формируются цилиндрические или слабобулавовидные базидии с 4-5 стеригмами, несущими базидиоспоры. Базидиоспоры гладкие, бесцветные, банановидные или только несколько согнутые, $10-19 \times 2-4,5$ мкм, с одной или несколькими (до 5) септами. Отдельные базидиоспоры почкуются. Также могут присутствовать палочковидные конидии, $5-11 \times 1-1,5$ мкм.

Порядок Тиллециевые – Tilletiales

Tilletia sphaerococca A.A. Fisch. Waldh.

(=*Tilletia decipiens* (Pers.) Kőm.)

На *Agrostis tenuis* Sibth. (Полевица тонкая; Poaceae).

В метелках пораженных растений зерна увеличены в объеме и чешуйки сильно растрепываются. Устоспоры, замещая зерна, образуют в завязях плотную, почти шаровидную, черную массу, прикрытую сохранившейся оболочкой зерна с сильным селедочным запахом (триметиламина). Отдельные споры темно-коричневые, шаровидные, реже эллипсоидальные, 20-30 мкм диам., с правильными сетчатыми утолщениями.

Грибница распространяется в корневищах питающего растения и затем постепенно переходит в новые побеги, заражая все завязи метелки.

Класс Устилагомицеты – Ustilaginomycetes

Порядок Уроцистидиальные – Urocystidiales

Doassansiopsis hydrophila (A. Dietr.) Lavrov

На *Potamogeton* (Рдест; Potamogetonaceae).

Образует округлые пятна на листьях, сначала желтоватые, затем красновато-коричневые, до 5 мм диам., покрытые черными выпуклыми точками. В них формируются округлые или чечевицеобразные клубочки спор (60-250 мкм диам.), окруженные сплетением гиф и состоящие из расположенных по периферии фертильных спор (устоспор) и центральных стерильных клеток.

Фертильные споры угловатые, вытянутые в радиальном направлении, 15-22 мкм диам., со светлоокрашенной гладкой оболочкой. Внутренние клетки округлые или неправильно многогранные, 5-20 мкм, со светло-коричневой оболочкой.

Thecaphora saponariae (F. Rudolphi) Vánky

(=*Microbotryum rudolphii* (Tul. et C. Tul.) Lév.; =*Sorosporium saponariae* F. Rudolphi)

На *Saponaria officinalis* L. (Мыльнянка лекарственная; Caryophyllaceae).

Поражает завязи, тычинки и лепестки еще до раскрытия цветочных почек, которые вздуваются и приобретают шарообразную или коническую форму и заполняются светло-коричневым с красноватым оттенком порошком. Устоспоры в клубочках по 30-60, округлых или неправильно удлинённых. Клубочки облечены в общую студенистую оболочку. Споры желтые, яйцевидные или угловатые, 12-19 мкм диам., с бородавчатой или мелкошиповатой оболочкой. Споры прорастают без периода покоя.

Tolyposporium junci (J. Schröt.) Woronin

(=*Sorosporium junci* J. Schröt.)

На *Juncus bufonius* L. (Ситник жабий; Juncaceae).

Поражает завязи, реже цветоножки и оси соцветий. В пораженных завязях формируются черные, шаровидные или эллипсоидальные плотные структуры, сначала прикрытые зеленоватой оболочкой, состоящие из массы спор. Устоспоры в клубочках по 10-50. Отдельные споры шаровидные, темнокоричневые, бородавчатые, в местах соприкосновения с соседними гладкие и сплюснутые, 8-18 мкм диам.

Urocystis kmetiana Magnus

(=*Tubercinia kmetiana* (Magnus) Liro)

На *Viola* (Фиалка; Violaceae).

Поражает завязи, которые вздуваются, становятся 3-5 мм диам., и заполняются черной порошащей споровой массой. Споры в клубочках из 2-8 центральных фертильных спор (устоспор), окруженных сплошным слоем стерильных периферических клеток. Устоспоры округлые, коричневые, 10-20 мкм диам. Периферические клетки округлые, желто-коричневые или почти бесцветные, 5-10 мкм диам.

Urocystis ranunculi (Lib.) Moesz

(=*Tuburcinia ranunculi* (Lib.) Liro; = *Sporisorium ranunculi* Lib.)

На *Ranunculus* (Лютик; Ranunculaceae), преим. на *R. acris* L. (Лютик едкий), *R. polyanthemos* L. (Лютик многоцветковый) и *R. repens* L. (Лютик ползучий).

Образует на листьях, черешках и стеблях различной формы и величины вздутия, заполненные черного цвета споровой массой, вначале прикрытой эпидермисом. В дальнейшем эпидермис растрескивается, после чего споровая масса распыливается.

Споры собраны в округлые клубочки, состоящие из 1 (редко 2) темно-коричневой фертильной споры (устоспоры), окруженной 1-3 (реже до 5) периферическими стерильными клетками (иногда отсутствующими). Устоспоры округлые или эллипсоидальные, 12-23 × 10-15 мкм, периферические клетки желтоватые, овальные, 6-15 × 5-10 мкм. Споры прорастают без периода покоя в базидию с 3-4 одно-трехклеточными базидиоспорами (споридиями), расположенными на вершине мутовкой. Базидиоспоры копулируют и образуют мицелий, или прямо без копуляции прорастают в мицелий, или образуют конидии. Грибница зимует в корневищах и ежегодно переходит в новые побеги.

Urocystis ranunculi-auricomi (Liro) Zundel

(=*Tuburcinia ranunculi-auricomi* Liro)

На *Ranunculus* (Лютик; Ranunculaceae), преим. на *R. auricomus* L. (Лютик золотистый) и *R. cassubicus* L. (Лютик кашубский).

Образует на листьях, черешках и стеблях различной формы и величины вздутия, заполненные черного цвета споровой массой, вначале прикрытой эпидермисом. В дальнейшем эпидермис растрескивается, после чего споровая масса распыливается.

Споры собраны в округлые клубочки, состоящие из 2-6 (до 12) темно-коричневых фертильных спор (устоспор), окруженных прерывистым слоем периферических стерильных клеток. Устоспоры округлые или угловатые, 13-20 × 10-16 мкм, периферические клетки овальные, часто приплюснутые, 7-16 × 5-10 мкм.

Urocystis trientalis (Berk. et Broome) B. Lindeb.

(=*Tuburcinia trientalis* Berk. et Broome; =*Sorosporium trientalis* (Berk. et Broome) Cooke)

На *Trientalis europaea* L. (Седмичник европейский; Primulaceae).

Образует на листьях, черешках и стеблях округлые, продолговатые или неправильной формы вздутия, заполненные споровой массой,

вначале прикрытой. В дальнейшем эпидермис растрескивается, после чего обнажается черная споровая масса.

Споры собраны в специальные округлые, продолговатые или неправильной формы клубочки (спорокучки), 50-75 мкм диам., состоящие из множества (10-100) устоспор, окруженных сплошным слоем периферических стерильных клеток. Устоспоры округлые, эллипсоидальные или угловатые, 15-30 × 10-15 мкм, периферические клетки 3-5 мкм диам. Может формироваться анаморфная стадия. На нижней поверхности листьев развивается беловатый пушистый налет, состоящий из коротких, выступающих из устьиц конидиеносцев, несущих на вершине по одной грушевидной, яйцевидной или эллипсоидальной, одноклеточной конидии, 12-14 × 5-7 мкм.

Порядок Устилягиновые – Ustilaginales

Anthracoidea caricis (Pers.) Bref.

(=*Cintractia caricis* (Pers.) Magnus)

На *Carex* (Осока; Cyperaceae).

Споровая масса черная, в завязях питающего растения образует плотный твердый шарик, выступающий из чешуек, сначала покрытый белой, просвечивающейся, тонкой оболочкой, впоследствии исчезающей; при некотором усилии он разламывается на кусочки неправильной формы. Устоспоры темно-коричневые, округлые, овальные, продолговатые или угловатые, 12-30 × 8-25 мкм; оболочка покрыта мелкими тупыми бородавками.

Устоспоры зимуют и после продолжительного периода покоя прорастают базидией, имеющей одну поперечную перегородку. Каждая клетка базидии образует по одной или по несколько базидиоспор (споридий), сидящих на стеригмах. Базидиоспоры прорастают гифой и никогда не почкуются.

Мицелий зимует в корневищах питающего растения, откуда ежегодно проникает в новые побеги.

В роде *Anthracoidea* известно несколько десятков видов, паразитирующих на различных представителях сем. Cyperaceae. Эти виды различаются по кругу растений-хозяев, а также по форме, размеру и орнаментации устоспор. Поскольку данное пособие ориентировано в первую очередь на учебные цели, то здесь приведен лишь один сборный вид для всех паразитов с подобной симптоматикой. Для точной идентификации

необходимо обращение к специализированной литературе (Каратыгин, Азбукина, 1989).

Melanopsichium austroamericanum (Speg.) Beck

На *Polygonum* (Спорыш или Горец; Polygonaceae).

На соцветиях (реже стеблях и листьях) образуются углистой консистенции галлы неправильной формы, состоящие из нескольких камер. Стенки камер образованы клетками растения, переплетенными гифами гриба, а полости заполнены черной непорошащей споровой массой, состоящей из устоспор, соединенных студенистым веществом, сохраняющимся в тканях питающего растения до их загнивания.

Устоспоры оливковые, округлые или продолговатые, $10-17 \times 7-9$ мкм, с более или менее ясно заметной студенистой оболочкой, гладкой или слабо щетинистой.

Устоспоры в воде прорастают через 1-2 дня короткой базидией с небольшим числом базидиоспор.

Schizonella melanogramma (DC.) J. Schröt.

На *Carex* (Осока; Cyperaceae).

Поражает листья, образуя на верхней поверхности по длине листа выпуклые пунктирные полосы от 0,5 до 1 см дл., часто сливающиеся друг с другом. Полоски сначала покрыты эпидермисом, а после его растрескивания превращаются в бархатистые порошащиеся черные подушечки. Устоспоры соединены по две, округлые или эллипсоидальные, темно-коричневые, с бородавчатой, а в местах соприкосновения спор – с гладкой оболочкой, 8-12 мкм в диам.

Споры без периода покоя прорастают одной базидией каждая; базидия имеет 1–3 поперечных перегородки, у которых образуются эллипсоидальные или яйцевидные базидиоспоры (споридии).

Ustilago filiformis (Schränk) Rostr.

(=*Ustilago longissima* (Sowerby) Meyen)

На *Glyceria* (Манник; Poaceae).

На листьях, листовых влагалищах и стеблях формируются линейные, продольные, выпуклые полосы, 1-2 мм шир., до 10 и более см дл., сначала покрытые эпидермисом, свинцово-серые, затем порошащиеся. Споровая масса черно-коричневого цвета. Устоспоры желтоватые, более или менее округлые, $4-8 \times 3,5-6$ мкм. После распыления спор остаются продольные коричневатые каналы.

Ustilago striiformis (Westend.) Niessl

На Poaceae.

На листьях, листовых влагалищах и стеблях формируются линейные, продольные, выпуклые полосы, 1-3 мм шир., несколько см дл., сначала прикрытые эпидермисом, свинцово-серые, затем порошащиеся. Споровая масса черного цвета. Устоспоры в проходящем свете коричневые, шиповатые, шаровидные, эллипсоидальные или угловатые, 10-15 × 8-11 мкм.

Подотдел Pucciniomycotina

Фрагмобазидии развиваются преим. из телиоспор, формирующихся на дикариотичном мицелии как самостоятельные структуры.

Класс Микроботриомицеты – Microbotryomycetes**Порядок Микроботриеые – Microbotryales****Microbotryum coronariae (Liro) Denchev et T. Denchev**

(= *Ustilago coronariae* Liro)

На *Coccycyanthe flos-cuculi* (L.) Foug. (Кукушкин цвет обыкновенный или Горичвет кукушкин; Caryophyllaceae).

Поражает пыльники тычинок, в которых образуется темно-пурпурная порошащая споровая масса. Споры фиолетовые, округлые или эллипсоидальные, 5–9 мкм в диам., с сетчатой оболочкой.

Microbotryum dianthorum (Liro) H. Scholz et I. Scholz

(= *Ustilago dianthorum* Liro)

На *Dianthus* (Гвоздика; Caryophyllaceae).

Поражает пыльники тычинок, в которых образуется темно-фиолетовая порошащая споровая масса. Споры фиолетовые, округлые или эллипсоидальные, 5–11 мкм в диам., мелкосетчатые.

Microbotryum lychnidis-dioicae (DC. ex Liro) G. Deml et Oberw.

(= *Ustilago lychnidis-dioicae* (DC.) Liro)

На *Melandrium album* (Mill.) Garcke (Дрёма белая) и *Melandrium dioicum* (L.) Coss. et Germ. (Дрёма двудомная; Caryophyllaceae).

Поражает пыльники тычинок, в которых образуется темно-фиолетовая с пурпурным оттенком, порошащая споровая масса. Споры фиолетовые, округлые или эллипсоидальные, 4,5–9 мкм в диам., мелкосетчатые.

Microbotryum major (J. Schröt.) G. Deml et Oberw.

(= *Ustilago major* J. Schröt.)

На *Silene* (Смолевка; Caryophyllaceae).

Поражает пыльники тычинок и завязи, в которых образуется темно-фиолетовая рыхлая, легко распыливающаяся споровая масса. Споры фиолетовые, округлые, эллипсоидальные или продолговатые, 8–11 мкм диам., с сетчатой оболочкой.

Microbotryum silenens-inflatae (DC. ex Liro) G. Deml et Oberw.

(= *Ustilago silenens-inflatae* (DC.) Liro)

На *Oberna behen* (L.) Ikonn. (Хлопушка обыкновенная), на *Viscaria vulgaris* Bernh. (Смолка клейкая) и на видах рода *Silene* (Смолевка; Caryophyllaceae).

Поражает пыльники тычинок, в которых образуется серовато-фиолетовая с розовым оттенком споровая масса. Споры округлые или эллипсоидальные, 5–11 мкм диам., с сетчатой оболочкой.

Microbotryum stellariae (Sowerby) G. Deml et Oberw.

(= *Ustilago stellariae* (Sowerby) Liro; = *U. violacea* var. *stellariae* (Sowerby) Savile)

На *Stellaria* (Звездчатка; Caryophyllaceae).

Поражает пыльники тычинок и завязи, в которых образуется темно-лиловая, рыхлая, легко распыливающаяся споровая масса. Споры фиолетовые, округлые, 4–8 мкм в диам., мелкосетчатые.

При прорастании спор образуется двухклеточная, реже трех-четырехклеточная базидия с боковыми и верхушечными базидиоспорами.

Microbotryum violaceum (Pers.) G. Deml et Oberw.

(= *Ustilago antherarum* (DC.) Fr.; = *U. silenens-nutantis* (DC.) Liro; = *U. violacea* (Pers.) Roussel)

На *Saponaria officinalis* L. (Мыльнянка лекарственная), на *Silene* (Смолевка) и других представителях Caryophyllaceae.

Поражает тычинки, которые равномерно вздуваются и заполняются красновато-коричневато-фиолетовой, рыхлой, легко распыливающейся споровой массой. Споры светло-фиолетовые или почти бесцветные, округлые или эллипсоидальные, мелкосетчатые, 5–9 мкм в диам.

Споры легко прорастают в воде и питательных средах. Базидия с одной-тремя поперечными перегородками, у которых появляются овальные, легко почкующиеся базидиоспоры.

Класс Пукциномицеты – Pucciniomycetes

Порядок Платиглоевые – Platygloceales

***Eocronartium muscicola* (Pers.) Fitzp.**

На мхах формируются прямостоячие, булавовидные плодовые тела 1-2 см × 0,5 мм, белые, кремовые или желтоватые, студенистые, при высыхании – консистенции рога. На плодовом теле образуются фрагмобазидии с длинными стеригмами, на которых сидят согнутые базидиоспоры 25-40 × 6-9 мкм.

Порядок ПукциНИЕВЫЕ – Pucciniales

Общее название заболевания – ржавчина. Все представители порядка являются облигатными паразитами растений со сложным жизненным циклом, в процессе которого последовательно сменяется несколько типов спороношений и может происходить смена растения-хозяина (Рис. 9). Если стадии паразита развиваются на двух разных растениях, то такой возбудитель называется *разнохозяйным*. Если же паразит проходит свой цикл на одном хозяине, то он называется *однохозяйным*. Нумерация стадий стандартна, основным хозяином считается то растение, на котором развивается телиостадия (III). У многих ржавчинных грибов жизненный цикл неполный и некоторые из приведенных на схеме типов спороношения отсутствуют.

Легче всего обнаружить спороношения I (эции), II (урединии) и III (телии), которые в типичном случае последовательно сменяют друг друга в течение вегетационного сезона. Основная функция эциоспор – переход на основного хозяина, тот вид растения, на котором они формируются, они, обычно, заразить не в состоянии. Урединиоспоры, которые также называют летними спорами, проводят массовое перезаражение особей основного хозяина и служат для распространения инфекции. Телиоспоры формируются чаще всего к концу вегетационного сезона и служат для переживания неблагоприятных условий. Все эти три спороношения дикариотичны.

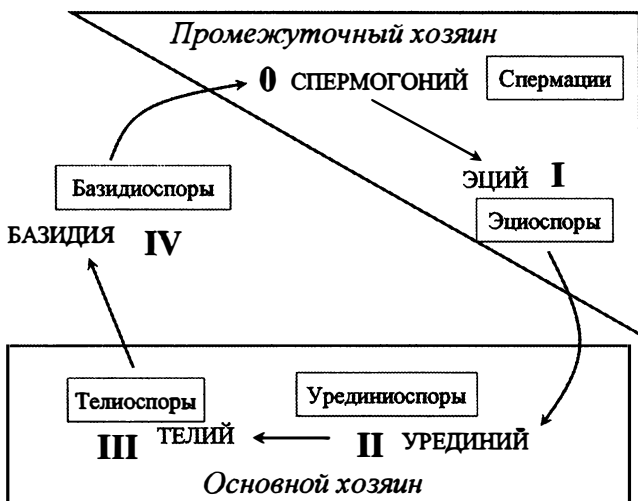


Рис. 9. Последовательность смены различных типов спороношений у ржавчинных грибов

Телиоспоры в типичном случае зимуют и весной следующего года прорастают фрагмобазидией. При этом происходит слияние ядер дикариона и мейоз. В некоторых случаях можно наблюдать прорастание телиоспор прямо в препарате в капле воды. Гаплоидные базидиоспоры (IV) заражают промежуточного хозяина, на котором развиваются спермогонии или пикнии (0), в которых формируются спермации (пикноспоры) и воспринимающие гифы. На этой стадии у ржавчинных происходит половой процесс, который у этой группы достаточно своеобразен и заключается в слиянии спермация и воспринимающей гифы (*сперматизация*). При половом процессе слияния ядер не происходит, они объединяются в дикарион, после чего происходит переход к следующей стадии.

Разные виды ржавчинных грибов имеют разное строение спор и спороношений (Рис. 10), которые являются важными таксономическими признаками. Выделение родов происходит преим. по строению телиоспор, что сильно затрудняет определение ржавчинных грибов в полевых условиях, так как далеко не всегда исследователи имеют дело с телиостадией.

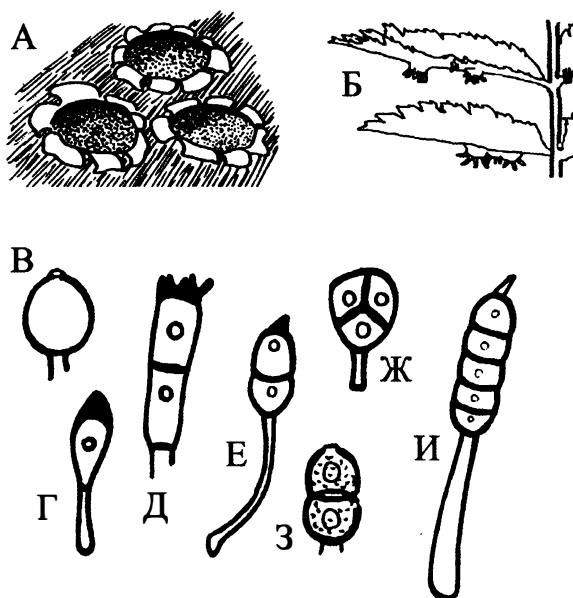


Рис. 10. Примеры спороношений ржавчинных грибов.

А, Б – стадии эциев (I): А – эции типа «эцидий» у *Puccinia violae*, Б – эции типа «рес-
телей» у *Gymnosporangium cornutum*; В-И – телиоспоры (III): В – *Uromyces geranii*,
Г – *Uromyces junci*; Д – *Puccinia coronata*, Е – *Puccinia glehomatis*, Ж – *Triphragmium*
ulmariae, З – *Puccinia menthae*, И – *Phragmidium bulbosum*

Описания видов в определителе приведены преим. по Определителю ржавчинных грибов СССР (Купrevич, Ульянищев, 1975; Ульянищев, 1978), в некоторых случаях привлекались и другие источники (Купrevич, Траншель, 1957; Азбукина, 2005; Cummins, Hiratsuka, 2003; Termoshuizen, Swertz, 2011). В описании видов указано, на каких хозяевах гриб проходит различные стадии своего жизненного цикла.

Ключ для определения ржавчинных грибов

1. Спороношение гриба при созревании располагается открыто и может иметь вид сплошного налета, мелких порошащих точек и пятнышек, плотных порошащих подушечек, порошащих язвочек, вздутий (растрескивающихся или имеющих отверстие на вершине), заполненных спорами, или других открытых структур.....2
- 1*. Открытое спороношение отсутствует.....69

2. Споры в массе белого или бело-розового цвета.

а. На Pinaceae (на *Abies sibirica* Ledeb.). На нижней стороне листьев текущего года, небольшие цилиндрические, белые выросты (эции), с бесцветным перидием, вскрывающимся на вершине. Эциоспоры, располагаются в цепочках, округлые или широкоэллипсоидальные.

..... (I) *Milesina kriegieriana* (Magnus) Magnus

б. На Rosaceae (на *Prunus padus* L.) На верхней стороне листа черемухи имеются небольшие светло-зеленые, красновато-бурые или фиолетовые пятна, с нижней – формируется белый или розовый налет. Налет состоит из бесцветных одноклеточных спор..... (II) *Pucciniastrum areolatum* (Fr.) G.H. Oth

2*. Споры в массе желтые, оранжевые, коричневые или почти черные....3

3. На растении формируется спороношение, имеющее вид заполненных оранжевыми спорами небольших стаканчиков с белыми, часто отогнутыми, краями, погруженных в ткани растения (и тогда напоминающих клумбы с бордюром по краю или цветки ромашки – с желто-оранжевой массой спор в центре и белыми лепестками по периферии) или выступающими над поверхностью растения-хозяина (Рис. 10А). Эти стаканчики представляют собой эцидии – один из типов эциев (стадия I в жизненном цикле ржавчинных грибов. Определение проводится преимущественно по растению-хозяину.....Таблица 4

3*. Признаки иные, спороношение имеет другое строение.....4

4. Споры в массе желтого или оранжевого цвета5

4*. Споры в массе коричневого или черного цвета20

5. Споры в массе желтые. Споровместилища развиваются на нижней стороне листьев различных семейств (Asclepiadaceae, Gentianaceae, Paeoniaceae, Scrophulariaceae, Verbenaceae) и имеют вид небольших пузырей, вскрывающихся на вершине круглым отверстием.

.....(II) *Cronartium flaccidum* (Alb. et Schwein.) G. Winter

5*. Признаки иные.....6

6. На Pinaceae.....69

6*. На представителях других семейств.....7

7. На Rosaceae.....42

7*. На представителях других семейств.....8

8. На Rosaceae.

- a. На *Agrimonia*.... (II) *Pucciniastrum agrimoniae* (Dietel) Tranzschel
- b. На *Alchemilla*..... (I) *Trachyspora intrusa* (Grev.) Arthur
- c. На *Filipendula*..... (II) *Triphragmium ulmariae* (Schum.) Link
- d. На *Potentilla*..... 9
- e. На *Rosa*..... 12
- f. На *Rubus caesius* L..... 16
- g. На *Rubus idaeus* L..... 17
- h. На *Rubus saxatilis* L..... 18

8*. На представителях других семейств..... Таблицы 5, 6

9 (8-d). Спороношение развивается на нижней стороне листьев и имеет вид оранжевых порошащих точек. Среди спор развиваются многочисленные булавовидные стерильные элементы (парафизы), имеющие более 15 мкм в ширину.

..... (II) *Phragmidium potentillae* (Pers.) P. Karst.

9*. Парафизы если и есть, то немногочисленные и меньших размеров....10

10. Спороношение имеет вид оранжево-желтых порошащих точек на верхней стороне листьев. Парафизы отсутствуют.

..... (I) *Frommeëlla tormentillae* (Fuckel) Cummins et Y. Hirats.

10*. Спороношение развивается на нижней или на обеих сторонах листа. Имеются немногочисленные парафизы.....11

11. Спороношение имеет вид оранжевых, позднее желто-бурых порошащих точек на нижней стороне листьев.

..... (II) *Frommeëlla tormentillae* (Fuckel) Cummins et Y. Hirats.

11*. Спороношение имеет вид красно-оранжевых порошащих точек на обеих сторонах листьев..... (I) *Phragmidium potentillae* (Pers.) P. Karst.

12 (8-e). Спороношение имеет вид ржавого налета на обеих сторонах листьев, на черешках и стеблях. Споры 1-3-клеточные, на ножках, преим. 2-клеточные.

..... (III) *Phragmidium kamtschatkae* (H.W. Anderson) Arthur et Cummins

12*. Споры одноклеточные, в массе ярко-оранжевого цвета.....13

13. Спороношение имеет вид оранжевых порошащих точек, образующих кольцевидные группы на нижней стороне листьев.....14

13*. На листьях заметны желтые пятна, покрытые с нижней стороны порошащими оранжевыми точками.....15

14. Споры покрыты крупными плоскими бородавочками.

..... (I) *Phragmidium tuberculatum* Jul. Müll.

14*. Споры мелкобородавчатые или почти шиповатые.

..... (I) *Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schltdl.

15 (13). Парафизы (стерильные нитевидные элементы, окружающие спороношение по периметру) цилиндрические, редко слегка булавовидные.

..... (II) *Phragmidium tuberculatum* Jul. Müll.

15*. Парафизы булабовидные.

..... (II) *Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schltdl.

16 (8-f). Споры покрыты плоскими неправильной формы бородавками. Поражение имеет вид красно-оранжевых порошащих точек, образующих кольцевидные группы на нижней стороне листьев или тонкие штрихи вдоль листовых жилок.

..... (I) *Phragmidium bulbosum* (Fr.) Schltdl.

16*. Споры с грубыми частыми шипами. Поражение имеет вид желтых пятен, на которых с нижней стороны формируются порошащие оранжевые точки. (II) *Phragmidium bulbosum* (Fr.) Schltdl.

17 (8-g). Спороношение развивается на верхней стороне листьев. Споры в цепочках, почти шаровидные, оранжево-желтые, бородавчато-шиповатые. (I) *Phragmidium rubi-idaei* (DC.) Karst.

17*. Спороношение развивается на нижней стороне листьев. Споры широкоэллипсоидальные, оранжево-желтые, бородавчатые, на ножках.

..... (II) *Phragmidium rubi-idaei* (DC.) Karst

18 (8-h). Поражение имеет вид плотных оранжевых порошащих подушек с нижней стороны листьев, которые могут сливаться. Растение при этом часто имеет меньшие размеры листьев, по сравнению со здоровыми. Споры шаровидные, бородавчатые, в цепочках.

..... (I) *Arthuriomyces peckianus* (Howe) Cummins et Y. Hirats.

18*. Спороношение имеет вид отдельных точек, мелких пятнышек или тонких штрихов на нижней или на обеих сторонах листьев. Споры шаровидные или эллипсоидальные, одиночные. 19

19. Спороношение развивается на обеих сторонах листьев, споры одиночные, с 3-8 проростковыми порами.

.....(I) *Phragmidium acuminatum* (Fr.) Cooke

19*. Спороношение развивается на нижней стороне листьев, споры одиночные, с неясными проростковыми порами.

.....(II) *Phragmidium acuminatum* (Fr.) Cooke

20 (4). Споры состоят из двух и более клеток, с толстой оболочкой, с одной ростковой порой в каждой клетке, на ножке (если ножка обламывается, то у основания споры обычно можно заметить ее остаток). Телиостадия (III) некоторых ржавчинных грибов. Поражение может иметь вид сплошного плотного черного или бурого налета или отдельных черных, черно-коричневых или бурых точек или пятнышек. Развитие спор нередко сопровождается вздутием пораженного участка. (Среди телиоспор в препарате могут встретиться урединиоспоры (II) того же вида – одноклеточные, обычно более мелкие, более светлоокрашенные, шиповатые, с несколькими ростковыми порами.)

.....21

20*. Споры одноклеточные, гладкие, шиповатые или бородавчатые, с несколькими ростковыми порами, реже только с одной ростковой порой, с ломкой бесцветной ножкой (при приготовлении препаратов обычно отламывается). Урединиостадия (II) многих ржавчинных грибов, а также телиостадия (III) рода *Uromyces*.....41

21. По крайней мере, некоторые споры состоят из трех и более клеток.

.....22

21*. Споры двуклеточные.....27

22. Телиоспоры почти шаровидные, на ломких ножках, 3-клеточные (редко 4-5-клеточные), клетки расположены по углам треугольника. Преимущественно на *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.

..... (III) *Triphragmium ulmariae* (Schum.) Link

22*. Телиоспоры удлинненно-цилиндрические, на длинных прочных ножках, с горизонтальными перегородками, 4-10-клеточные (если 3-клеточные, то клетки расположены линейно). На Rosaceae.....23

23. На *Rosa*24

23*. На других представителях сем. Rosaceae.....26

24. Ножки телиоспор не утолщенные в нижней половине. Споры 1-3-клеточные.

.....(III) *Phragmidium kamtschatkae* (H.W. Anderson) Arthur et Cummins

24*. Ножки телиоспор более-менее утолщенные в нижней части, сильно набухающие в воде.....25

25. Телиоспоры преим. 4-5-клеточные, сосочек на вершине верхней клетки менее 15 мкм. Ножка телиоспоры набухающая и расслаивающаяся (100-120 мкм дл.).

..... (III) *Phragmidium tuberculatum* Jul. Müll.

25*. Телиоспоры преим. 6-8-клеточные (5-9), сосочек более 15 мкм. Ножка телиоспоры набухающая, но не расслаивающаяся (50-130 мкм дл.).

..... (III) *Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schltdl.

26 (23). На *Potentilla*.

a. Телии черные; телиоспоры с коричневой толстой (3-4 мкм) оболочкой, утолщенной на вершине, с 2-3 порами в каждой клетке.

..... (III) *Phragmidium potentillae* (Pers.) P. Karst.

b. Телии коричневые; телиоспоры со светло-желтой тонкой (1-1,5 мкм) оболочкой, утолщенной на вершине, с 1 порой в каждой клетке.

..... (III) *Frommeëlla tormentillae* (Fuckel) Cummins et Y. Hirats.

26*. На *Rubus*.

a. На *R. caesius* L..... (III) *Phragmidium bulbosum* (Fr.) Schltdl.

b. На *R. idaeus* L..... (III) *Phragmidium rubi-idaei* (DC.) P. Karst.

c. На *R. saxatilis* L..... (III) *Phragmidium acuminatum* (Fr.) Cooke

27 (21). На Asteraceae или Poaceae.....28

27*. На видах других семейств. Определение преимущественно по растению-хозяину..... **Таблица 7**

28. На Asteraceae.....29

28*. На Poaceae.....36

29. Ножка телиоспоры прочная. Практически у всех телиоспор при микроскопировании явственно заметна ножка.....30

29*. Ножка телиоспоры ломкая. У большинства телиоспор при микроскопировании ножка отсутствует, у некоторых замечен обломок ножки, очень редко могут присутствовать телиоспоры с неповрежденными ножками.....32

30. Телиоспоры покрыты густо расположенными небольшими бородавочками, исчезающими к основанию. Обычно на *Artemisia* и на *Tanacetum vulgare* L..... *Puccinia chrysanthemi* Roze

30*. Телиоспоры гладкие.....31

31. Пора в верхней клетке на вершине. Обычно на *Achillea millefolium* L., *Cirsium*, *Leucanthemum vulgare* Lam. *Puccinia cnici-oleracei* Pers.
- 31*. Пора в верхней клетке смещена в сторону от вершины. На *Centaurea*. *Puccinia verruca* Thuem.
- 32 (29). Телии на обеих сторонах листьев. 33
- 32*. Телии преим. на нижней стороне листьев. 34
33. Телиоспоры на вершине округлые, у основания суженные. *Puccinia hieracii* (Röhl.) H. Mart.
- 33*. Телиоспоры и на вершине, и у основания округлые.
- a. На *Centaurea cyanus* L. *Puccinia cyani* (Schleich.) Pass.
- b. На *Taraxacum officinale* F.H. Wigg. *Puccinia variabilis* Grev.
- c. На *Lapsana communis* L. *Puccinia lapsanae* Fuckel
- 34 (32). Оболочка телиоспоры 1,5-2 мкм толщ. На *Crepis tectorum* L. *Puccinia crepidis* Schröt.
- 34*. Оболочка телиоспоры более 2 мкм толщ. 35
35. Оболочка телиоспоры 2-2,5 мкм толщ. Обычно на *Cirsium incanum* (S.G. Gmel.) Fisch. *Puccinia punctiformis* (F. Strauss) Röhl.
- 35*. Оболочка телиоспоры 2,5-3 мкм толщ. *Puccinia calcitrapae* DC.
- 36 (28). На вершине телиоспоры имеется несколько выростов, образующих «корону» *Puccinia coronata* Corda
- 36*. Телиоспоры без выростов на вершине. 37
37. Телии располагаются на стеблях, плотные, черные, сливающиеся в линии до 5 и более мм дл. Ножка телиоспоры более 50 мкм дл. *Puccinia graminis* Pers.
- 37*. Телии располагаются на листьях или и на листьях, и на стеблях. Ножка телиоспоры менее 50 мкм дл. 38
38. Телии располагаются на обеих сторонах листовых пластинок, а также на влагалищах, стеблях и колосковых чешуях. *Puccinia recondita* Dietel et Holw.
- 38*. Телии располагаются преимущественно на нижней стороне листьев. 39
39. Телии в виде длинных штрихов (10 мм и более). *Puccinia striiformis* Westend.

- 39*. Телии короткоштриховидные (менее 2 мм)..... 40
40. На *Poa*..... *Puccinia poarum* Niels.
- 40*. На *Phalaroides*..... *Puccinia sessilis* W.G. Schneid. ex Schröt.
- 41 (20). На злаках (Poaceae).....42
- 41*. На представителях других семейств.....49
- 42 (7, 41). Оболочка спор гладкая..... (III) *Uromyces dactylidis* G.H.Oth
- 42*. Оболочка спор шиповатая или бородавчатая. Урединиостадия (II) различных видов ржавчинных грибов. (Определение на этой фазе жизненного цикла достаточно затруднительно; для более точного результата желательно проследить развитие телиоспороношения).....43
43. Многочисленные ржаво-бурые порошащие пятнышки, прикрытые разорванным эпидермисом, на обеих сторонах листовых пластинок, влагалищах, стеблях, колосковых и цветковых чешуйках и осях. Урединиоспоры с 3-4 экваториальными порами.
.....*Puccinia graminis* Pers.
- 43*. Урединиоспоры имеют более 5 ростковых пор или, если пор 4, то симптомы заболевания отличаются от указанных выше, или ростковые поры практически неразличимы при работе с иммерсионным объективом (при увеличении x900).....44
44. Урединии в виде длинных (до 4 мм) желто-оранжевых порошащих штрихов, составляющих полосы общей длиной до 7 см.
..... *Puccinia striiformis* Westend.
- 44*. Урединии не составляют длинные полосы.....45
45. Урединии на обеих сторонах листовых пластинок.
.....*Uromyces dactylidis* G.H.Oth
- 45*. Урединии развиваются преим. на верхней стороне листовых пластинок.....46
46. Урединиоспоры бородавчатые.....*Puccinia poarum* Niels.
- 46*. Урединиоспоры шиповатые.....47
47. Урединии желто-коричневые, прикрытые разорванным эпидермисом. На *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert
..... *Puccinia sessilis* W.G. Schneid. ex Schröt

- 47*. Урединии оранжевые или ржавые, не прикрыты разорванным эпидермисом.....48
48. Урединии оранжевые..... *Puccinia coronata* Corda
- 48*. Урединии ржавые (красно-коричнево-оранжевые).
.....*Puccinia recondita* Dietel et Holw.
- 49 (41). На бобовых (Fabaceae). *Uromyces*.
- a. На *Astragalus*.....50
- b. На *Lathyrus*51
- c. На *Lotus*.....50
- d. На *Medicago*.....56
- e. На *Melilotus*57
- f. На *Trifolium* (включая *Amoria*)58
- g. На *Vicia*60
- 49*. На представителях других семейств.....63
- 50 (49-а,с). Споры шиповатые, с 4-5 ростковыми порами.
.....(II) *Uromyces pisi-sativi* (Pers.) Liro
- 50*. Споры мелкобородавчатые, с одной ростковой порой, прикрытой сосочком.....(III) *Uromyces pisi-sativi* (Pers.) Liro
- 51 (49-b). Споры имеют прочную длинную (до 105 мкм) ножку.
.....(III) *Uromyces viciae-fabae* (Pers.) Schröt.
- 51*. Споры с ломкой ножкой (в препарате обычно отсутствует).....52
52. Споры орнаментированы³ параллельно расположенными, иногда анастомозирующими полосками.....(III) *Uromyces viciae-cracca* Const.
- 52*. Орнаментация спор иная.....53
53. Споры мелкобородавчатые.....(III) *Uromyces pisi-sativi* (Pers.) Liro
- 53*. Споры шиповатые.....54
54. Споры развиваются преим. на нижней стороне листовых пластинок.
.....(II) *Uromyces pisi-sativi* (Pers.) Liro
- 54*. Споры развиваются на обеих сторонах листовых пластинок.....55

³ Орнаментацию спор желательно смотреть при увеличении не меньшем, чем х900 (используя масляную иммерсию).

55. Спороношение светло-бурое, развивается преим. на листьях; споры имеют 5 ростковых пор.....(II) *Uromyces viciae-cracca* Const.
- 55*. Спороношение коричнево-бурое, развивается не только на листьях, на также на стеблях и/или на черешках; споры имеют 3-4 ростковые поры.....(II) *Uromyces viciae-fabae* (Pers.) Schröt.
- 56 (49-d). Споры, с 6-7 ростковыми порами, снабженными полушаровидными двориками.....(II) *Uromyces magnusii* Kleb.
- 56*. Споры с одной ростковой порой, прикрытой сосочком.
.....(III) *Uromyces magnusii* Kleb.
- 57 (49-e). Споры покрыты редкими шипиками; имеется 3-4 ростковых поры.....(II) *Uromyces baeumlerianus* Bub.
- 57*. Споры покрыты крупными бородавочками; ростковая пора одна.
.....(III) *Uromyces baeumlerianus* Bub.
- 58 (49-f). Все споры мелкошиповатые, с 2-3 порами.
.....(II) *Uromyces trifolii-repentis* (Cast.) Liro
- 58*. Имеются гладкие или бородавчатые споры с одной ростковой порой, прикрытой сосочком. Мелкошиповатые споры имеются или отсутствуют.....59
59. Пораженные участки деформируются. Споры обычно развиваются весной или ранним летом.(III) *Uromyces trifolii* (Hedw.) Lév.
- 59*. Пораженные участки не деформируются. Споры обычно развиваются в конце вегетационного сезона.
.....(III) *Uromyces trifolii-repentis* (Cast.) Liro
- 60 (49-g). Споры имеют прочную длинную (до 105 мкм) ножку.
.....(III) *Uromyces viciae-fabae* (Pers.) Schröt.
- 60*. Споры с ломкой ножкой (в препарате обычно отсутствует).....61
61. Споры орнаментированы параллельно расположенными, иногда анастомозирующими полосками.....(III) *Uromyces viciae-cracca* Const.
- 61*. Орнаментация спор иная.....62
62. Спороношение светло-бурое, развивается преим. на листьях; споры имеют 5 ростковых пор..... (II) *Uromyces viciae-cracca* Const.

- 62*. Спороношение коричнево-бурое, развивается не только на листьях, на также на стеблях и/или на черешках; споры имеют 3-4 ростковые поры.....(II) *Uromyces viciae-fabae* (Pers.) Schröt.
- 63 (49) Споры темные, гладкие или орнаментированные бородавочками, сливающимися иногда в полосы, с одной ростковой порой на вершине. (III) *Uromyces* **Таблица 8**
- 63*. Споры более светлые, шиповатые. Урединиостадия (II) разных видов ржавчинных64
64. На Asteraceae.....65
- 64*. На представителях других семейств **Таблица 9**
65. Урединии развиваются на обеих сторонах листьев.....66
- 65*. Урединии развиваются преим. на нижней стороне листьев.....67
66. Ростковые поры расположены в верхней части споры.
.....*Puccinia hieracii* (Röhl.) H. Mart.
- 66*. Ростковые поры расположены экваториально.
a. На *Centaurea cyanus* L.....*Puccinia cyani* (Schleich.) Pass.
b. На *Taraxacum officinale* F.H. Wigg.....*Puccinia variabilis* Grev.
c. На *Crepis tectorum* L.....*Puccinia crepidis* Schröt.
d. На *Lapsana communis* L.....*Puccinia lapsanae* Fuckel
- 67 (65). Оболочка урединиоспор 1-1,5 мкм толщ. Обычно на *Cirsium incanum* (S.G. Gmel.) Fisch..... *Puccinia punctiformis* (F. Strauss) Röhl.
- 67*. Оболочка урединиоспор 1,5-2,5 мкм толщ.....68
68. Урединиоспоры с 3 ростковыми порами, прикрытыми плоскими со-
сочками. Обычно на *Artemisia, Tanacetum vulgare* L.
..... *Puccinia chrysanthemi* Roze
- 68*. Урединиоспоры с 3 ростковыми порами, не прикрытыми сосоч-
ками.....*Puccinia calcitrapae* DC.
- 69 (1, 6). На хвойных (Pinaceae).
a. На ели (*Picea*).....70
b. На лиственнице (*Larix*).....75
c. На можжевельнике (*Juniperus*).....79
d. На пихте (*Abies*).....81
e. На сосне (*Pinus*).....84

- 69*. На растениях других групп.....85
- 70 (69-а). Поражена хвоя.....71
- 70*. Поражены шишки.....74
71. На нижней стороне листьев образуются красные продолговатые подушечки. Споры (телиоспоры) продолговатые, в плотно спаянных цепочках..... (III) *Chrysomyxa abietis* (Wallr.) Unger
- 71*. На нижней стороне листьев оранжево-красные мелкие порошащие язвочки, окруженные белой пленочкой (перидием). Споры (эциоспоры) эллипсоидальные или почти шаровидные, в рассыпающихся цепочках.
.....72
72. Пораженный побег имеет вид кисточки.
..... (I) *Chrysomyxa woroninii* Tranzschel
- 72*. Побег не имеет вид кисточек.....73
73. Клетки перидия эция перекрываются, т.е. выглядят наложенными друг на друга..... (I) *Chrysomyxa cassandrae* (Gobi) Tranzschel
- 73*. Клетки перидия эция не перекрываются, т.е. располагаются в одной плоскости и не выглядят наложенными друг на друга.
..... (I) *Chrysomyxa ledi* (Alb. et Schwein.) de Bary
- 74 (70). На внутренней поверхности чешуй шишек ели формируются красно-коричневые пузырьки 1-3 мм диам., со временем вскрывающиеся, заполненные оранжевой массой спор. Чешуи при этом отогнуты, из-за чего шишка приобретает растопыренный вид. После высыпания спор остаются структуры, напоминающие соты.
.....(I) *Pucciniastrum areolatum* (Fr.) G.H. Otth
- 74*. На наружной поверхности всех чешуй шишек ели, кроме верхних, формируются небольшие припухлости 4-6 мм диам., заполненные оранжево-красными спорами..... (I) *Chrysomyxa pyrolae* (DC.) Rostr.
- 75 (69-b). На нижней стороне листьев развиваются небольшие прикрытые перидием споровместилища (эции). При созревании спор перидий растрескивается и остается по краям эция в виде тонких пленчатых обрывков.....76
- 75*. На нижней стороне листьев на желтых пятных развиваются плотные порошащие подушечки.....77

76. Эции коротко цилиндрические (0,5-2 мм диам., до 1,4 мм выс.).
(I) *Melampsoridium hiratsukanum* S. Ito ex Hirats.
- 76*. Эции пузырчатые (0,1-1,5 мм диам., 0,3-1 мм выс.).
(I) *Melampsoridium betulinum* (Pers.) Kleb
- 77 (75). Спороношение ярко оранжевого цвета.
(I) *Melampsora laricis-pentandrae* Kleb.
- 77*. Спороношение бледно-оранжевое.....78
78. Споры покрыты мелкими бородавочками.
 (I) *Melampsora caprearum* Thüm.
- 78*. Споры орнаментированы тонкими короткими палочками.
 (I) *Melampsora epitea* Thüm.
- 79 (69-с). Поражены молодые ветки, которые принимают веретено-видную-утолщенную форму, и/или листья. На них развиваются подушковидные телии, сначала шоколадно коричневые, затем желатинозные и оранжевые.
 (III) *Gymnosporangium cornutum* Arthur ex F. Kern
- 79*. Поражены старые ветки, признаки поражения иные.....80
80. Телии цилиндрические, 5-10 мм выс., светло-оранжевые до желто-коричневых. Телиоспоры 2-клеточные, на ножке, длина спор обычно в 3-4 раза превышает ширину.
(III) *Gymnosporangium clavariiforme* (Wulfen) DC.
- 80*. Телии плоские или конические, желтовато-коричневые. Телиоспоры 2-клеточные, на ножке, двух типов, одни удлиненные (длина спор примерно в 2 раза превышает ширину), другие широкие (длина спор менее чем в 2 раза превышает ширину; обычно почти равна ей).
 (III) *Gymnosporangium confusum* Plowg.
- 81 (69-d). Междоузлия в пораженном месте укорочены, в результате чего боковые побеги оказываются сближены, формируя т.н. «ведьмину метлу». На хвое развиваются мелкие оранжевые пузырьки.
 (I) *Melampsorella caryophyllacearum* (DC.) J. Schröt.
- 81*. Ведьминых метел не образуется.....82
82. Споры в массе желтые.....(I) *Hyalopsora aspidiotus* (Peck) Magnus
- 82*. Споры в массе оранжевые.....83
83. Пузырьки (эции) на хвое 0,5-0,8 мм выс., споры 20-30 мкм диам.
 (I) *Melampsorella symphyti* (DC.) Bubák

- 83*. Пузырьки (эции) на хвое 1,0-1,2 мм выс., споры 10-20 мкм диам.
(I) *Pucciniastrum epilobii* G.H. Otth
- 84 (69-е). На ветках и/или на хвое сосны развиваются маленькие красно-оранжевые порошащие язвочки удлинённой формы; перидий если и заметен невооружённым глазом, то не имеет вид белых плёночек. Ветви могут быть искривлены, часто принимают S-образную форму, при сильном поражении молодые побеги отмирают. Сосновый вертун.
(I) *Melampsora populnea* (Pers.) P. Karst.
- 84*. На хвоинках сосны видны белые плёночки (неправильно разорванный перидий эциев) 1-3 мм дл. и 1-2 мм выс., прикрывающие желто-оранжевую массу спор (эциоспор).
 (I) *Coleosporium tussilaginis* (Pers.) Lév.
- 85 (69). Поражение имеет вид корочек на листьях – небольших (обычно не более 5 мм) уплотнённых участках желтого, красного, коричневого или черного цвета, внутри которых, под эпидермисом растения формируются споры гриба. Телиостадия (III) некоторых ржавчинных грибов.
86
- 85*. Признаки иные.....91
86. На нижней стороне листьев формируются небольшие (0,5-1 мм диам.) красные корочки, иногда сливающиеся и тогда покрывающие значительную площадь.....87
- 86*. Корочки от желто-бурых до темно-коричневых и черных.....88
87. На *Pyrola*. Телиоспоры одноклеточные, в цепочках, цепочки спор в свою очередь плотно соединены боковыми сторонами между собой.
 (III) *Chrysomyxa pyrolae* (DC.) Rosr.
- 87*. На различных растениях, часто на Scrophulariaceae (на *Melampyrum*), Asteraceae (на *Tussilago*, *Senecio*), Campanulaceae. Телиоспоры крупные (50-100 × 15-30 мкм), цилиндрические, одноклеточные, утолщенные на вершине.
 (III) *Coleosporium tussilaginis* (Pers.) Lév.
- 88 (86). Телиоспоры состоят из 2-х и более клеток, округлые.
 а. На Onagraceae (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. и *Epilobium*). Телии темно-бурые, преим. на нижней стороне листьев и черешках.(.....III) *Pucciniastrum epilobii* G.H. Otth
 б. На Rosaceae (на *Agrimonia*). Телии формируются среди устьиц на нижней стороне листьев, желтые, затем буреющие, иногда образующие корочки. Телиоспоры в межклетниках под эпидермисом..... (III) *Pucciniastrum agrimoniae* (Dietel) Tranzschel

с. На Rosaceae (на *Prunus padus* L.) Телии темно-бурые, преим. на верхней стороне листьев.

.....(III) *Pucciniastrum areolatum* (Fr.) G.H. Oth
88*. Телиоспоры одноклеточные, а если наряду с одноклеточными встречаются и двуклеточные, то споры удлинённые (длина более чем в 2 раза превышает ширину).....89

89. Телиоспоры округлые или овальные (длина споры равна ширине или превышает ее не более, чем в 1,5 раза), бородавчатые, с легко отламывающейся ножкой. Телии на нижней стороне листьев, коричневые. На *Alchemilla*..... (III) *Trachyspora intrusa* (Grev.) Arthur

89*. Телиоспоры продолговатые или призматические (длина споры в 3-5 раз превышает ширину).....90

90. На *Salix*.....95

90*. На других растениях.

a. На *Alnus*..... (III) *Melampsoridium hiratsukanum* S. Ito ex Hirats. f.

b. На *Betula*..... (III) *Melampsoridium betulinum* (Pers.) Kleb.

c. На *Populus*..... (III) *Melampsora populnea* (Pers.) P. Karst.

91 (85). Поражение имеет вид пятен и/или вздутий различной формы, развивающихся на листовых пластинках, на черешках или на стеблях.

.....Таблица 10

91*. Признаки иные.....92

92. На нижней стороне листьев желто-бурые или бурые рожки 1-2 мм дл., обычно согнутые, состоящие из плотно соединенных друг с другом одноклеточных спор. На видах различных семейств (Asclepiadaceae, Gentianaceae, Paeoniaceae, Scrophulariaceae, Verbenaceae).

..... (III) *Cronartium flaccidum* (Alb. et Schwein.) G. Winter

92*. На Rosaceae. На нижней стороне листьев, обычно на желтых пятнах, развиваются эции в виде конические выростов или тоненьких цилиндрических рожков (до 8 мм выс., 0,2-0,6 мм диам.). *Gymnosporangium*.

.....93

93. Эции имеют вид тоненьких желтых рожков (до 8 мм выс., 0,2-0,6 мм диам., Рис. 10, Б), которые заполнены спорами и вскрываются на вершине небольшим отверстием с зубчатым краем. На *Sorbus aucuparia*.

..... (I) *G. cornutum* Arthur ex F. Kern

- 93*. Эции имеют вид конусов, стенки которых при созревании расщепляются вдоль до основания.....94
94. Клетки перидия эциев морщинистые..... (I) *G. confusum* Plowr.
- 94*. Клетки перидия эциев бородавчатые.
..... (I) *G. clavariiforme* (Wulfen) DC.
- 95 (90). Споры на вершине сильно утолщены (оболочка достигает 10 мкм толщ.). Преим. на *Salix caprea*.... (III) *Melampsora caprearum* Thüm.
- 95*. Оболочка телиоспор без выраженного утолщения на вершине.....96
96. Телии субкутикулярные⁴.
- a. На *Salix fragilis*..... (III) *Melampsora allii-fragilis* Kleb.
- b. На *Salix pentandra*.....(III) *Melampsora allii-fragilis* Kleb.
- c. На *Salix viminalis*..... (III) *Melampsora ribesii-viminalis* Kleb.
- 96*. Телии субэпидермальные.....97
97. Телии развиваются преим. на нижней стороне листьев.....98
- 97*. Телии развиваются как на нижней, так и на верхней стороне листьев. На *Salix alba*.....(III) *Melampsora salicis-albae* Kleb.
98. Телии окружены разорванным эпидермисом. Оболочка телиоспор 2 мкм толщ..... (III) *Melampsora epitea* Thüm.
- 98*. Телии не окружены каймой из разорванного эпидермиса. Оболочка телиоспор 1 мкм толщ.....99
99. Телии формируют небольшие скопления, ограниченные жилками листа, обычно покрывают практически всю листовую пластинку, сначала красно-коричневые, затем коричнево-черные. На *Salix triandra*.
..... (III) *Melampsora amygdalinae* Kleb.
- 99*. Телии рассеянные или в скоплениях, иногда покрывают значительную часть листовой пластинки, часто сливающиеся, сначала желто-коричневые, затем коричнево-черные. На *Salix fragilis* и *S. pentandra*.
..... (III) *Melampsora laricis-pentandrae* Kleb.

⁴ Необходимо делать срез через пораженную часть растения. Субкутикулярные телии: телиоспоры развиваются непосредственно под кутикулой растения, клетки эпидермиса располагаются ниже слоя телиоспор. Субэпидермальные телии: телиоспоры развиваются под эпидермисом растения, эпидермальные клетки располагаются выше слоя телиоспор.

Таблица 4 (начало)

Представители порядка Pucciniales (Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes), формирующие эции (стадия I) типа «эцидии»: определительная таблица по питающим растениям. В том случае, если на растении возможно развитие различных патогенов, указаны различающие их признаки

Питающее растение и дополнительные признаки			Вид гриба
Adoxaceae (<i>Adoxa</i>)			<i>Puccinia argentata</i> (Schultz) G. Winter
Apiaceae	<i>Anthriscus</i>		<i>Puccinia chaerophylli</i> Purton
	<i>Heracleum</i>		<i>Puccinia heraclei</i> Grev.
	(различные)	Эцидии на обеих сторонах листьев	<i>Puccinia chaerophylli</i> Purton
		Эцидии на нижней стороне листьев	<i>Puccinia heraclei</i> Grev.
Araceae			<i>Puccinia sessilis</i> W.G. Schneid. ex Schröt.
Asteraceae	<i>Bellis</i>		<i>Puccinia obscura</i> Schröt.
	<i>Crepis</i>		<i>Puccinia crepidis</i> Schröt.
	<i>Lapsana</i>		<i>Puccinia lapsanae</i> (Schultz.) Fuck.
	<i>Taraxacum</i>	Эцидии в нескольких достаточно крупных (до 5 мм) группах, обычно на желтых или красных пятнах. Спермогонии присутствуют.	<i>Puccinia dioicae</i> Magnus
		Эцидии в рассеянных мелких группах на бледно-зеленых пятнышках. Спермогонии отсутствуют.	<i>Puccinia variabilis</i> Grev.
	<i>Tussilago</i>		<i>Puccinia poarum</i> Niels.
	(прочие)		<i>Puccinia dioicae</i> Magnus

Таблица 4 (продолжение)

Питающее растение и дополнительные признаки		Вид гриба
Balsaminaceae (<i>Impatiens</i>)		<i>Puccinia komarovii</i> Tranz.
Berberidaceae (<i>Berberis</i>)		<i>Puccinia graminis</i> Pers.
Boraginaceae		<i>Puccinia recondita</i> Dietel et Holw.
Caryophyllaceae	Эциоспоры густо покрыты мелкими бородавочками; в массе бледно-желтые.	<i>Uromyces behensis</i> (DC.) Unger
	Эциоспоры почти гладкие; в массе ярко-оранжевые.	<i>Uromyces inaequaltus</i> Lasch
Convallariaceae		<i>Puccinia sessilis</i> W.G. Schneid. ex Schröt.
Convolvulaceae		<i>Puccinia convolvuli</i> (Pers.) Castagne
Euphorbiaceae (<i>Euphorbia</i>)		<i>Uromyces pisi-sativi</i> (Pers.) Liro
Fabaceae	<i>Amoria</i>	<i>Uromyces trifolii-repentis</i> (Cast.) Liro
	<i>Lathyrus</i>	<i>Uromyces viciae-fabae</i> (Pers.) Schröt.
	<i>Pisum</i>	
	<i>Trifolium</i>	<i>Uromyces trifolii-repentis</i> (Cast.) Liro
	<i>Vicia</i>	<i>Uromyces viciae-fabae</i> (Pers.) Schröt.
Geraniaceae	Эцидии на красных пятнах; эциоспоры меньше 20 мкм (10-20 мкм)	<i>Puccinia polygoni-amphibii</i> Pers.
	Эцидии на желтых или коричневых пятнах; эциоспоры больше 20 мкм (20-40 мкм)	<i>Uromyces geranii</i> (DC.) Lév.
Lamiaceae		<i>Puccinia menthae</i> Pers.
Orchidaceae		<i>Puccinia sessilis</i> W.G. Schneid. ex Schröt.

Таблица 4 (окончание)

Питающее растение и дополнительные признаки		Вид гриба
Polygonaceae	Эции на нижней стороне листьев. Эциоспоры густо бородавчатые. Прейм. на <i>Polygonum aviculare</i> и <i>Rumex acetosella</i> .	<i>Uromyces polygoni-avicularis</i> (Pers.) P. Karst
	Эции на обеих сторонах листьев. Эциоспоры слабо орнаментированные. Прейм. на <i>Rumex acetosella</i> и <i>R. acetosa</i> .	<i>Uromyces acetosae</i> J. Schröt.
Ranunculaceae	<i>Aconitum</i>	<i>Puccinia recondita</i> Dietel et Holw.
	<i>Aquilegia</i>	
	<i>Caltha</i>	<i>Puccinia calthae</i> (Grev.) Link
	<i>Ficaria</i>	<i>Uromyces dactylidis</i> G.H.Oth ⁵
	<i>Ranunculus</i>	
	<i>Thalictrum</i>	<i>Puccinia recondita</i> Dietel et Holw.
	<i>Trollius</i>	
Rhamnaceae (<i>Frangula</i>)		<i>Puccinia coronata</i> Corda
Rubiaceae (<i>Galium</i>)		<i>Puccinia punctata</i> Link
Trilliaceae (<i>Paris</i>)		<i>Puccinia sessilis</i> W.G. Schneid. ex Schröt.
Urticaceae (<i>Urtica</i>)		<i>Puccinia urticata</i> F. Kern
Valerianaceae (<i>Valeriana</i>)		<i>Uromyces valerianae</i> Fuckel
Violaceae (<i>Viola</i>)		<i>Puccinia violae</i> (Schum.) DC.

⁵ На *Ficaria* могут также развиваться эцидии *Uromyces rumicis* (Schumach.) G. Winter, не отличимые по морфологическим признакам от эцидиев *U. dactylidis*.

Таблица 5 (начало)

Некоторые представители порядка Pucciniales, не формирующие эцидии, но с оранжевыми и желтыми спорами: определительная таблица по питающим растениям (кроме паразитов хвойных деревьев и грибов развивающихся на злаках и на розоцветных). В скобках перед названием гриба указан номер стадии

Питающее растение и дополнительные признаки		Вид гриба
Alliaceae (<i>Allium</i>)	Порошащие оранжевые точки на листьях и стеблях в продольных группах (вдоль жилок).	(I) <i>Melampsora allii-fragilis</i> Kleb.
	Порошащие оранжевые точки на листьях в группах на желтых пятнах.	(I) <i>Melampsora salicis-albae</i> Kleb.
Asteraceae	<i>Cirsium</i> . Развитие заболевания сопровождается сильным сладковатым запахом.	(0) <i>Puccinia punctiformis</i> (F. Strauss) Röhl.
	<i>Senecio</i>	(II) <i>Coleosporium tussilaginis</i> (Pers.) Lév.
	<i>Tussilago</i>	(II) <i>Coleosporium tussilaginis</i> (Pers.) Lév.
Betulaceae	<i>Alnus</i>	(II) <i>Melampsoridium hiratsukanum</i> S. Ito ex Hirats.
	<i>Betula</i>	(II) <i>Melampsoridium betulinum</i> (Pers.) Kleb.
Boraginaceae (<i>Symphytum</i>)		(II) <i>Melampsorella symphyti</i> (DC.) Bubák
Campanulaceae		(II) <i>Coleosporium tussilaginis</i> (Pers.) Lév.
Caryophyllaceae (часто на <i>Stellaria</i> и <i>Cerastium</i>)		(II) <i>Melampsorella caryophyllacearum</i> (DC.) J. Schröt.
Celastraceae (<i>Euonymus</i>)		(I) <i>Melampsora epitea</i> Thüm.
Ericaceae (<i>Pyrola</i>)		(II) <i>Chrysomyxa pyrolae</i> (DC.) Rostr.
Euphorbiaceae (<i>Mercurialis</i>)		(I) <i>Melampsora populnea</i> (Pers.) P. Karst.

Таблица 5 (окончание)

Питающее растение и дополнительные признаки			Вид гриба
Grossulariaceae (<i>Ribes</i>)		Споры бородавчатые.	(I) <i>Melampsora epitea</i> Thüm.
		Споры имеют орнаментацию в виде коротких штрихов или палочек.	(I) <i>Melampsora ribesii-viminalis</i> Kleb.
Juncaceae (<i>Luzula</i>)	Споры продолговатобулавовидные, длина споры в 1,5-2 раза превышает ширину.		(II) <i>Puccinia luzulae</i> Lib.
	Споры шаровидные или овальные, длина споры равна ширине или, реже, превышает ее, но не более, чем в 1,5 раза.		(II) <i>Puccinia obscura</i> Schröt.
Onagraceae			(II) <i>Pucciniastrum epilobii</i> G.H. Otth
Orchidaceae			(I) <i>Melampsora epitea</i> Thüm.
Salicaceae	<i>Populus</i>		(II) <i>Melampsora populnea</i> (Pers.) P. Karst.
	<i>Salix</i>	Споры одиночные.	(II) <i>Melampsora</i> , см. табл. 6.
		Споры в цепочках. На <i>S. triandra</i> .	(I) <i>Melampsora amygdalinae</i> Kleb.
Scrophulariaceae (<i>Melampyrum</i>)			(II) <i>Coleosporium tussilaginis</i> (Pers.) Lév.
Woodsiaceae	<i>Cystopteris</i>		(II) <i>Hyalopsora polypodii</i> (Pers.) Magnus
	<i>Gymnocarpium</i>		(II) <i>Hyalopsora aspidiotus</i> (Peck) Magnus

Таблица 6

Виды рода *Melampsora*, развивающиеся на ивах (*Salix* spp.): определительная таблица по урединиостадии (жирным шрифтом выделены основные разделяющие признаки)

Строение урединиев, урединиоспор и парафиз			Виды растений-хозяев	Вид гриба-паразита
1) Урединии на обеих сторонах листьев.				
Споры 12-25х10-18 мкм; кл. стенка 1,5-3 мкм толщ.			<i>Salix</i> spp.	<i>Melampsora epitea</i> Thüm.
2) Урединии преим. на нижней стороне листьев				
Споры преим. меньше 20 мкм дл.	Парафизы головчатые, споры 14-21х13-15 мкм; кл. стенка 2-2,5 мкм толщ.		Преем. <i>S. caprea</i>	<i>Melampsora caprearum</i> Thüm.
	Парафизы от головчатых до булабовидных, споры 15-19х14-16 мкм; кл. стенка 2 мкм толщ.		<i>S. viminalis</i>	<i>Melampsora ribesii-viminalis</i> Kleb.
Споры более 20 мкм дл.	Кл. стенка урединиоспор 3 мкм толщ.	Урединии красно-оранжевые. Споры 22-33х13-15 мкм.	<i>S. fragilis</i> <i>S. pentandra</i>	<i>Melampsora allii-fragilis</i> Kleb.
	Кл. стенка урединиоспор 2 мкм толщ.	Урединии оранжевые. Парафизы от головчатых до булабовидных, Споры 26-44х12-16 мкм.	<i>S. fragilis</i> <i>S. pentandra</i>	<i>Melampsora laricis-pentandrae</i> Kleb.
		Урединии оранжевые. Парафизы головчатые, Споры 20-36х11-17 мкм;	<i>S. alba</i>	<i>Melampsora salicis-albae</i> Kleb.
	Кл. стенка урединиоспор 1,5 мкм толщ.	Урединии оранжевые. Споры 20-40х11-18 мкм. На верх. стороне листа, напротив урединиев – бесцветные пятнышки.	<i>S. triandra</i>	<i>Melampsora amygdalinae</i> Kleb.

Таблица 7 (начало)

Представители порядка Pucciniales с двуклеточными телиоспорами (III): определительная таблица по питающим растениям (за исключением видов, развивающихся на астровых и злаках)

Питающее растение и дополнительные признаки		Вид гриба
Apiaceae	Телиоспоры имеют сетчатую орнаментацию, ячейки округлые. Обычно на <i>Anthriscus</i> .	<i>Puccinia chaerophylli</i> Purton
	Телиоспоры имеют сетчатую орнаментацию, ячейки угловатые. На <i>Heracleum</i> .	<i>Puccinia heraclei</i> Grev.
	Оболочка телиоспор гладкая или с немногими рядами маленьких точек. На <i>Aegopodium</i> .	<i>Puccinia aegopodii</i> (Schumach.) Link
	Оболочка телиоспор гладкая. На <i>Seseli</i> .	<i>Puccinia libanotidis</i> Lindr.
Aristolochiaceae (<i>Asarum</i>)		<i>Puccinia asarina</i> Kuntze
Balsamiaceae (<i>Impatiens</i>)	Телии плотные, развиваются и на нижней, и на верхней стороне листьев.	<i>Puccinia argentata</i> (Schultz) G. Winter
	Телии порошачие, развиваются только на нижней стороне листьев.	<i>Puccinia komarovii</i> Tranz.
Caryophyllaceae	Телии на нижней стороне листьев. Телиоспоры на вершине утолщенные (до 10 мкм), с длинной прочной ножкой.	<i>Puccinia arenariae</i> (Schumach.) J. Schröt.
	Телии на обеих сторонах листьев. Телиоспоры на вершине не утолщенные, с короткой ножкой.	<i>Puccinia behenis</i> G.H. Otth
Cyperaceae (<i>Carex</i>)	Верхняя клетка телиоспоры обычно почти в два раза короче нижней. Ножка равна половине длины споры (15-30 мкм).	<i>Puccinia urticata</i> F. Kern
	Верхняя клетка телиоспоры примерно равна нижней. Ножка примерно равна длине самой споры (20-50 мкм).	<i>Puccinia dioicae</i> Magnus
Juncaceae (<i>Luzula</i>)	Длина телиоспоры более чем в 3 раза (обычно в 4-5 раз) превышает ширину; телиоспоры более 45 мкм дл.	<i>Puccinia luzulae</i> Lib.
	Длина телиоспоры менее чем в 3 раза (обычно в 2 раза) превышает ширину; телиоспоры менее 45 мкм дл.	<i>Puccinia obscura</i> Schröt.

Таблица 7 (окончание)

Питающее растение и дополнительные признаки			Вид гриба
Lamiaceae	<i>Glechoma</i>		<i>Puccinia glechomatis</i> DC.
	<i>Clinopodium, Mentha</i>		<i>Puccinia menthae</i> Pers.
Polygonaceae (<i>Fallopia, Persicaria</i>)			<i>Puccinia polygoni-amphibii</i> Pers.
Ranunculaceae	<i>Anemonoides, Thalictrum</i> . Телиоспоры двуклеточные, сильно перетянутые у перегородки и легко распадающиеся на две клетки, каждая клетка практически шаровидная; ножка бесцветная, легко отламывающаяся.		<i>Tranzschelia anemones</i> (Pers.) Nannf.
	<i>Caltha</i>		<i>Puccinia calthae</i> (Grev.) Link
Rosaceae	<i>Potentilla</i>	Споры 2-7-клеточные, на ножках, с коричневой толстой (3-4 мкм) оболочкой, утолщенной на вершине, с 2-3 порами в каждой клетке	<i>Phragmidium potentillae</i> (Pers.) P. Karst.
		Споры 2-7-клеточные, на ножках, со светло-желтой тонкой (1-1,5 мкм) оболочкой, утолщенной на вершине, с 1 порой в каждой клетке.	<i>Frommeëlla tormentillae</i> (Fuckel) Cummins et Y. Hirats.
		<i>Rosa</i> . Ржавый налет на обеих сторонах листьев, на черешках и стеблях. Споры 1-3-клеточные, на ножках, преим. 2-клеточные.	<i>Phragmidium kamschatkae</i> (H.W. Anderson) Arthur et Cummins
		<i>Rubus saxatilis</i> . Порошащие темно-коричневые пятнышки на нижней стороне листьев. Телиоспоры двуклеточные, с легко отламывающейся бесцветной ножкой.	<i>Arthuriomyces peckianus</i> (Howe) Cummins et Y. Hirats.
Rubiaceae (<i>Galium</i>)			<i>Puccinia punctata</i> Link
Saxifragaceae (<i>Chrysosplenium</i>)			<i>Puccinia chrysosplenii</i> Grev.
Violaceae (<i>Viola</i>)			<i>Puccinia violae</i> (Schum.) DC.

Таблица 8

Представители рода *Uromyces*: определительная таблица по питающим растениям и строению телиостадии (III) (за исключением видов, развивающихся на злаках и на бобовых)

Питающее растение и дополнительные признаки		Вид гриба
Caryophyllaceae	Телии на нижней стороне листьев и на стеблях.	<i>U. behenis</i> (DC.) Unger
	Телии на обеих сторонах листьев.	<i>U. inaequaltus</i> Lasch
Geraniaceae (<i>Geranium</i>)		<i>U. geranii</i> (DC.) Lév
Juncaceae (<i>Juncus</i>)		<i>U. junci</i> Tul. et C. Tul.
Polygonaceae	Телиоспоры мелкобородавчатые, бородавочки расположены линиями. Ножка телиоспоры ломкая. Преим. на <i>Rumex acetosella</i> и <i>R. acetosa</i> .	<i>U. acetosae</i> J. Schröt.
	Телиоспоры гладкие, ножка телиоспоры прочная, длинная (50-100 мкм). Преим. на <i>Polygonum aviculare</i> и <i>Rumex acetosella</i> .	<i>U. polygoni-avicularis</i> (Pers.) P. Karst
	Телиоспоры гладкие и полукруглым сосочком на вершине. Ножка телиоспоры ломкая. На <i>Rumex</i> spp.	<i>U. rumicis</i> (Schumach.) G. Winter
Valerianaceae (<i>Valeriana</i>)		<i>U. valerianae</i> Fuckel

Таблица 9 (начало)

Некоторые представители родов *Puccinia* и *Uromyces*: определительная таблица по питающим растениям и строению урединиостадии (II) (за исключением видов, развивающихся на злаках, на бобовых и на астровых)

Питающее растение и дополнительные признаки		Вид гриба
Apiaceae	Урединии на нижней стороне листьев. Урединиоспоры 20-30 мкм дл., оболочка 1,5-2 мкм толщ. Прейм. на <i>Anthriscus</i> .	<i>Puccinia chaerophylli</i> Purton
	Урединии на обеих сторонах листьев. Урединиоспоры 25-32 мкм дл. На <i>Heracleum</i> .	<i>Puccinia heraclei</i> Grev.
	Урединии на обеих сторонах листьев, преим. на нижней. Урединиоспоры 28-40 мкм дл., оболочка 2-3 мкм толщ. На <i>Seseli</i> .	<i>Puccinia libanotidis</i> Lindr.
Balsaminaceae (<i>Impatiens</i>)	Урединиоспоры с 4-7 рассеянными порами, округлые, менее 22 мкм дл.	<i>Puccinia argentata</i> (Schultz) G. Winter
	Урединиоспоры с одной порой на вершине, округлые или эллипсоидальные, более 22 мкм дл.	<i>Puccinia komarovii</i> Tranz.
Caryophyllaceae	Урединии с обеих сторон листьев, на красных пятнах.	<i>Uromyces inaequaltus</i> Lasch
	Урединии с обеих сторон листьев, на бледных пятнышках.	<i>Puccinia behenis</i> G.H. Otth
Cyperaceae (<i>Carex</i>)	Урединиоспоры в ширину преим. более 24 мкм (25-43 × 22-34 мкм), шиповатые, с 3 (4) экваториальными порами, прикрытыми бесцветными сосочками.	<i>Puccinia urticata</i> F. Kern
	Урединиоспоры в ширину менее 24 мкм (22-28 × 16-24 мкм), шиповатые, но с гладким участком, с 2 ростковыми порами в верхней части.	<i>Puccinia dioicae</i> Magnus
Geraniaceae (<i>Geranium</i>)		<i>Uromyces geranii</i> (DC.) Lév

Таблица 9 (окончание)

Питающее растение и дополнительные признаки			Вид гриба
Juncaceae	<i>Juncus</i>		<i>Uromyces junci</i> Tul. et C. Tul.
	<i>Luzula</i>	Урединиоспоры продолговатые, длина споры в 2 раза превышает ширину.	<i>Puccinia luzulae</i> Lib.
		Урединиоспоры шаровидные или овальные, длина споры примерно равна ширине.	<i>Puccinia obscura</i> Schröt.
Lamiaceae (<i>Clinopodium</i> , <i>Menthae</i>)			<i>Puccinia menthae</i> Pers.
Polygonaceae	На <i>Fallopia</i> и <i>Persicaria</i>		<i>Puccinia polygoni-amphibii</i> Pers.
	На <i>Rumex</i> и <i>Polugonum</i>	Урединиоспоры густошиповатые. Преим. на <i>R. acetosa</i> и <i>R. acetosella</i> .	<i>Uromyces acetosae</i> J. Schröt.
		Урединиоспоры густо мелкобородавчатые, Преим. на <i>P. aviculare</i> и <i>R. acetosella</i> .	<i>Uromyces polygoni-avicularis</i> (Pers.) P. Karst.
		Урединиоспоры редкошиповатые. На <i>Rumex</i> spp.	<i>Uromyces rumicis</i> (Schumach.) G. Winter
Ranunculaceae (<i>Caltha</i>)			<i>Puccinia calthae</i> (Grev.) Link
Rubiaceae (<i>Galium</i>)			<i>Puccinia punctata</i> Link
Valerianaceae (<i>Valeriana</i>)			<i>Uromyces valerianae</i> Fuckel
Violaceae (<i>Viola</i>)			<i>Puccinia violae</i> (Schum.) DC.

Таблица 10 (1)

Ржавчинные грибы, вызывающие развитие различных пятнистостей и вздутий на листовых пластинках, на черешках или на стеблях, но не формирующие при этом открытого налета спороношения: определительная таблица по питающим растениям

Питающее растение и дополнительные признаки	Вид гриба
1) Betulaceae	
На <i>Alnus</i> . Желтые или красновато-желтые пятнышки на нижней стороне листьев, вскрывающиеся узким отверстием (урединии).	(II) <i>Melampsoridium hiratsukanum</i> S. Ito ex Hirats.
На <i>Betula</i> . Желтые или красновато-желтые пятнышки на нижней стороне листьев, вскрывающиеся узким отверстием (урединии).	(II) <i>Melampsoridium betulinum</i> (Pers.) Kleb.
2) Boraginaceae (на <i>Symphytum</i>)	
Мелкие желто-оранжевые пятнышки практически по всей поверхности листьев, позднее вскрывающиеся и освобождающие одноклеточные споры (урединиоспоры).	(II) <i>Melampsorella symphyti</i> (DC.) Bubák
С нижней стороны листьев беловатые или бледно-розовые пятна, в которых формируются бледно-желтые 1-2 клеточные споры (телиоспоры).	(III) <i>Melampsorella symphyti</i> (DC.) Bubák
3) Caryophyllaceae (часто на <i>Stellaria</i> и <i>Cerastium</i>)	
Оранжево-желтые мелкие (0,1-0,5 мм диам.), округлые пятнышки преим. на нижней стороне листьев, часто на черешках – урединии. Вскрываются правильной порой.	(II) <i>Melampsorella caryophyllacearum</i> (DC.) J. Schröt.
С нижней стороны листьев, на бледноокрашенных пятнах, в эпидермисе растения формируются округлые бесцветные 1-2 клеточные споры (телиоспоры).	(III) <i>Melampsorella caryophyllacearum</i> (DC.) J. Schröt.
4) Dryopteridaceae (на <i>Dryopteris carthusiana</i>; <i>Dryopteris filix-mas</i>)	
Беловатые точки на листьях, представляющие спороношения, прикрытые перидием. Перидий вскрывается центральной порой; споры одноклеточные, белые.	(II) <i>Milesina kriegegeriana</i> (Magnus) Magnus
Бурые пятна с нижней стороны листьев. В районе этих пятен внутри эпидермальных клеток 1-40-клеточные бесцветные споры.	(III) <i>Milesina kriegegeriana</i> (Magnus) Magnus

Таблица 10 (2)

Питающее растение и дополнительные признаки		Вид гриба
5) Ericaceae		
<i>Chamaedaphne</i>	Оранжевые или красные пятнышки на нижней стороне листьев. Споры в почках, плотно спаянных (III) или рассыпающихся (II).	<i>Chrysomyxa cassandrae</i> (Gobi) Tranzschel
<i>Ledum</i>	Оранжевые или красные пятнышки на нижней стороне листьев. Споры в почках, плотно спаянных (III) или рассыпающихся (II). Побеги не формируют «метлы».	<i>Chrysomyxa ledi</i> (Alb. et Schwein.) de Bary
	Спороношение (III) на молодых листьях многолетних «метел», отличающихся от нормальных побегов вертикально стоящими и б.-м. обильными сближенными ветвями. Телии оранжево-красные. Телиоспоры в коротких рядах.	(III) <i>Chrysomyxa woroninii</i> Tranzschel
<i>Oxycoccus</i>	Мелкие желто-бурые пятнышки на нижней стороне листьев, в районе этих пятнышек под эпидермисом растения развивается спороношение гриба; споры желтые, одноклеточные, редкошпиговатые.	(II) <i>Naohidemyces vacciniorum</i> (J. Schröt.) Spooner
<i>Pyrola</i>	Желтые пятнышки на обеих сторонах листа или только на нижней; в районе этих пятнышек под эпидермисом растения формируются эллипсоидальные или булавовидные желтые споры.	(II) <i>Pucciniastrum pyrolae</i> Dietel ex Arthur
	Под эпидермисом нижней стороны листа формируется слой продолговатых, соединенных боками клеток (телиоспор).	(III) <i>Pucciniastrum pyrolae</i> Dietel ex Arthur
<i>Vaccinium</i>	Мелкие желто-бурые пятнышки на нижней стороне листьев, в районе этих пятнышек под эпидермисом растения развивается спороношение гриба; споры желтые, одноклеточные, редкошпиговатые.	(II) <i>Naohidemyces vacciniorum</i> (J. Schröt.) Spooner

Таблица 10 (3)

Питающее растение и дополнительные признаки		Вид гриба
6) Onagraceae (на <i>Chamaenerion</i> , <i>Epilobium</i>)		
Желтоватые точки с нижней стороны листьев, сначала прикрытые эпидермисом, затем порошащие; споры округлые или яйцевидные, оранжево-желтые, шиповатые.		(II) <i>Pucciniastrum epilobii</i> G.H. Oth
Красновато-бурые или черновато-бурые пятнышки на нижней стороне листьев; в районе этих пятнышек под эпидермисом располагаются округлые или угловатые 2-4-клеточные споры.		(III) <i>Pucciniastrum epilobii</i> G.H. Oth
7) Orchidaceae (на <i>Goodyera</i>)		
На бледных, в дальнейшем буреющих пятнах, бледно-желтые чуть вздутые пятнышки, вскрывающиеся порой на вершине. После вскрытия освобождаются продолговатые или яйцевидные бледно-желтые споры.		(II) <i>Pucciniastrum goodyerae</i> (Tranzschel) Arthur
8) Rosaceae		
<i>Agrimonia</i>	На нижней стороне листьев сначала формируются порошащие желтые пятнышки, на которых формируются шиповатые округлые одноклеточные споры (II), а затем плотные желто-бурые участки, где под эпидермисом развиваются 4-клеточные споры (III).	<i>Pucciniastrum agrimoniae</i> (Dietel) Tranzschel
<i>Crataegus</i>	На нижней стороне листьев небольшие оранжевые или желтые выросты (эции), при созревании расщепляющиеся до основания и освобождающие светло-коричневые споры. Клетки перидия эция бородавчатые.	(I) <i>Gymnosporangium clavariiforme</i> (Wulfen) DC.
	На нижней стороне листьев небольшие оранжевые или желтые выросты (эции), при созревании расщепляющиеся до основания и освобождающие светло-коричневые споры. Клетки перидия эция морщинистые.	(I) <i>Gymnosporangium confusum</i> Plowr.
<i>Prunus</i>	С нижней стороны листьев, на белых, розовых, фиолетовых, светло-зеленых или красновато-бурых пятнах, под кутикулой растения формируются бесцветные одноклеточные урединиоспоры (II); позднее на верхней стороне листьев в красноватых корочках формируются 4-клеточные телиоспоры (III).	<i>Pucciniastrum areolatum</i> (Fr.) G.H. Oth

Таблица 10 (4)

Питающее растение и дополнительные признаки		Вид гриба
(8) Rosaceae		
<i>Sorbus</i> ⁶	Желтые пятна на листьях; с верхней стороны на этих пятнах видны оранжевые точки – спермогонии.	(0) <i>Gymnosporangium</i>
	Желтые пятна на листьях; с нижней стороны на этих пятнах (часто вздутых) видны тоненькие желтые рожки (до 8 мм выс., 0,2-0,6 мм диам.), расположенные на желтых пятнах, часто вздутых. Рожки заполнены спорами и вскрываются на вершине небольшим отверстием с зубчатым краем	(I) <i>Gymnosporangium cornutum</i> Arthur ex F. Kern
9) Rubiaceae (на <i>Galium</i>)		
На нижней стороне листьев желтые точки, где под эпидермисом растения формируются желтые округлые одноклеточные урединиоспоры (II). Затем на обеих сторонах листьев внутри эпидермальных клеток развиваются 2-4-клеточные округлые или многоугольные телиоспоры (III).		<i>Pucciniastrum guttatum</i> (J. Schröt.) Hyl., Jørst. et Nannf.
10) Woodsiaceae		
<i>Cystopteris fragilis</i>	На нижней стороне листьев и на черешках, рассеянные, округлые, оранжево-желтые точки, порошащие или прикрытые слабо заметным перидием. Споры (урединиоспоры) желтые, одноклеточные, различной формы.	(II) <i>Hyalopsora polypodii</i> (Pers.) Magnus
	На нижней стороне молодых листьев желто-бурые пятна, внутри клеток эпидермиса растения многочисленные округлые или угловатые споры (телиоспоры), разделенные на 2 или более клеток.	(III) <i>Hyalopsora polypodii</i> (Pers.) Magnus
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	На обеих сторонах листьев имеются небольшие желтые пятна; под перидием развиваются одноклеточные споры (урединиоспоры).	(II) <i>Hyalopsora aspidiotus</i> (Peck) Magnus
	С нижней стороны листьев, на желтоватых пятнах, в эпидермисе растения формируются желтые 3-5 клеточные споры (телиоспоры).	(III) <i>Hyalopsora aspidiotus</i> (Peck) Magnus

⁶ См. также виды *Gymnosporangium*, указанные для *Crataegus*.

Arthuriomyces peckianus (Howe) Cummins et Y. Hirats.

(=*Gymnoconia peckiana* (Howe) Trott.)

0, I, III: *Rubus* (Rosaceae), обычно на *R. saxatilis* L. (Костяника).

Спермогонии многочисленные, преим. на верхней стороне листьев, под кутикулой, шаровидно-конусовидные, вначале медово-желтые, позднее темно-бурые.

Эции обычно густо покрывают нижнюю сторону листьев; различной формы и величины, часто сливающиеся, сначала прикрытые эпидермисом, затем обнажающиеся, оранжево-желтые, без перидия. Эциоспоры в цепочках, округлые, овальные, эллипсоидальные, 20-30 × 15-25 мкм; оболочка густо мелкобородавчатая.

Урединиоспоры отсутствуют.

Телии на нижней стороне листа, рассеянные, порошашие, темно-бурые. Телиоспоры 2-клеточные, различной формы, преим. эллипсоидально-продолговатые, 35-40 × 20-25 мкм, на верхушке суженные, у основания закругленные или оттянутые, у перегородки слабо перетянутые; оболочка гладкая с 1-6 ростковыми порами; ножка бесцветная, короткая, легко отламывающаяся.

Chrysomyxa abietis (Wallr.) Unger

III: *Picea abies* (L.) H. Karst. (Ель европейская; Pinaceae).

Телии развиваются на нижней стороне прошлогодних хвоинок, на желтых участках, подушковидные, продолговатые, оранжево-красные, иногда буроватые. Телиоспоры в плотно спаянных цепочках, оранжево-красные, 20-30 × 9-16 мкм.

Chrysomyxa cassandrae (Gobi) Tranzschel

0, I: *Picea abies* (L.) H. Karst. (Ель европейская; Pinaceae).

II, III: *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench (Хамедафне прицветничковая или Болотный мирт обыкновенный; Ericaceae).

Спермогонии с двух сторон хвоинок, точечные, желтые, затем темно-бурые, погруженные.

Эции на нижней стороне хвоинок, в два ряда, на желтых пятнах. Эциоспоры оранжево-желтые, широко-эллипсоидальные или почти шаровидные, 24-35 × 16-23 мкм, бородавчатые.

Урединии на нижней стороне листьев, одиночные или в группах, оранжево-красные. Урединиоспоры широко-эллипсоидальные, 18-32 × 16-23 мкм, бородавчатые, оранжево-красные.

Телии развиваются на нижней стороне листьев, мелкие, трудно замечаемые, красные. Телиоспоры оранжево-красные, в рядах 60-75 мкм дл., продолговатые, 15-25 × 11-16 мкм, с гладкой оболочкой.

Chrysomyxa ledi (Alb. et Schwein.) de Bary

0, I: *Picea abies* (L.) H. Karst. (Ель европейская; Pinaceae).

II, III: *Ledum palustre* L. (Багульник болотный; Ericaceae).

Спермогонии с двух сторон хвоинок, шаровидные, оранжево-желтые, затем темно-красные.

Эции на нижней стороне хвоинок, в два ряда, на желтых пятнах. Эциоспоры оранжево-желтые, эллипсоидальные, 24-28 × 20-22 мкм, бородавчатые.

Урединии развиваются весной и летом на нижней стороне прошлогодних листьев, одиночные или в группах, иногда сливающиеся, оранжево-красные. Урединиоспоры эллипсоидальные или почти шаровидные, 22-27 × 16-22 мкм, бородавчатые, оранжево-красные.

Телии развиваются весной на нижней стороне прошлогодних листьев, мелкие, плоские, сначала красные, после прорастания оранжево-красные. Телиоспоры оранжево-красные, в рядах 70-90 мкм дл., состоящих из 5-6 клеток, 20-30 × 10-14 мкм, с гладкой оболочкой.

Chrysomyxa pyrolae (DC.) Rostr.

0, I: *Picea abies* (L.) H. Karst. (Ель европейская; Pinaceae).

II, III: *Pyrola* (Грушанка; Ericaceae).

Спермогонии на наружной стороне чешуй шишек ели, под эпидермисом, многочисленные, малозаметные.

Эции на наружной стороне всех, кроме верхних, чешуй шишки ели, под эпидермисом и 1-3 слоями клеток, крупные, 4-6 мм диам., слабо выпуклые, с перидием из бесцветных бородавчатых клеток. Эциоспоры эллипсоидальные, 25-36 × 20-30 мкм, густо бородавчатые, содержимое оранжево-красное.

Урединии развиваются весной и летом на прошлогодних листьях, обычно равномерно покрывающие всю их нижнюю поверхность, оранжево-желтые, порошачие. Урединиоспоры эллипсоидальные или продолговатые, 20-30 × 16-23 мкм, грубо бородавчатые.

Телии развиваются весной на прошлогодних листьях, обычно равномерно покрывающие всю их нижнюю поверхность, округлые или неправильно сливающиеся, восковидные, красные. Телиоспоры одноклеточные, расположены в цепочках 100-120 мкм дл., состоящих из 5-8 клеток (7-10 мкм шир.) с гладкой оболочкой; цепочки срстаются между собой.

Chrysomyxa woroninii Tranzschel

0, I: *Picea abies* (L.) H. Karst. (Ель европейская; Pinaceae).

III: *Ledum palustre* L. (Багульник болотный; Ericaceae).

Спермогонии у вершины листа, шаровидные, оранжево-желтые, погруженные в мезофилл.

Эции на молодых хвоинках, удлинённые, до 0,5 мм шир.; пораженный побег имеет вид кисточки. Эциоспоры оранжево-желтые, эллипсоидальные, сильно варьирующие по размерам, 27-52 × 19-32 мкм, густо бородавчатые.

Телии развиваются на молодых листьях многолетних (до 7 лет) «метел», отличающихся от нормальных побегов вертикально стоящими и более или менее обильными сближенными ветвями; кора ветвей «метель» не гладкая, а шершавая; мицелий зимует в коре. Телии оранжево-красные, мелкие, подушковидные. Телиоспоры 80-90 × 14 мкм в коротких рядах из немногих спор.

Coleosporium tussilaginis (Pers.) Lév.

(= *C. cacaliae* (DC.) Lév.; = *C. campanulae* (Pers.) Lév.; = *C. compransor* (Schltld.) Lév.; = *C. euphrasiae* (Schumach.) G. Winter, Rabenh.; = *C. inulae* Rabenh.; = *C. melampyri* (Rebent.) P. Karst.; = *C. narcissi* Grove; = *C. petasitidis* (DC.) Thüm. = *C. petasitis* de Bary = *C. rhinanthacearum* Lév.; = *C. senecionis* (Pers.) Fr.; = *C. sonchi* Lév.; = *C. sonchi-arvensis* (Pers.) Lév.; = *C. synantherarum* Fr.; = *C. tropaeoli* Palm).

0, I: *Pinus sylvestris* L. (Сосна обыкновенная; Pinaceae).

II, III: На многих семействах, в том числе – Asteraceae, Boraginaceae, Campanulaceae, Ranunculaceae, Scrophulariaceae, Solanaceae. Обычно на *Campanula* (Колокольчик; Campanulaceae), *Crepis* (Скерда; Asteraceae), *Inula* (Девясил; Asteraceae), *Lapsana communis* L. (Бородавник обыкновенный; Asteraceae), *Melampyrum* (Марьянник; Scrophulariaceae), *Mycelis muralis* (L.) Dumort. (Мицелис стенной; Asteraceae), *Rhinanthus minor* L. (Погремок малый; Scrophulariaceae), *Senecio* (Крестовник; Asteraceae), *Sonchus* (Оcot; Asteraceae), *Tussilago farfara* L. (Мать-и-мачеха обыкновенная; Asteraceae).

Спермогонии развиваются под эпидермисом, плоскоконические, вначале оранжево-желтые, затем бурые.

Эции оранжево-желтые с бесцветным, пузыревидным, неправильно разрывающимся перидием; на хвое сосен. Эциоспоры в цепочках, округлые, овальные или удлинённые, 20-40 × 16-27 мкм; оболочка бесцветная, бородавчатая, содержимое оранжевое.

Урединии на нижней стороне листьев, рассеянные или в группах, оранжево-желтые. Урединиоспоры в легко распадающихся цепочках, похожи на эциоспоры, округлые, овальные или удлинённые, $20-40 \times 16-25$ мкм; оболочка бесцветная, бородавчатая.

Телии на нижней стороне листьев, субэпидермальные, в виде маленьких (0,5-1 мм диам.) красных восковидных подушечек, рассеянные или группами, иногда сливающиеся. Телиоспоры одноклеточные, без ножки, цилиндрические или булавовидные, $60-100 \times 15-24$ мкм, иногда до 140 мкм дл., у вершины сильно утолщенные (до 30 мкм).

Cronartium flaccidum (Alb. et Schwein.) G. Winter

0, I: *Pinus sylvestris* L. (Сосна обыкновенная; Pinaceae).

II, III: Asclepiadaceae, Gentianaceae, Paeoniaceae, Scrophulariaceae.

Спермогонии на слегка утолщенных участках ветвей и стволов, плоские, крупные, неправильной формы, желтые.

Эции на молодых ветвях и тонких стволиках, выступают из коры в виде желто-оранжевых пузырьков, с округлым или удлинённым основанием, 2-3 мм диам., 3-5 мм выс. Эциоспоры округлые или угловатые, $24-31 \times 16-23$ мкм, оболочка бесцветная, бородавчатая. После высыпания эциоспор остаются тонкие, беловатые лопасти перидия, которые быстро исчезают.

Урединии на нижней стороне листьев, расположены группами на желтых участках; покрыты полуокруглым, тонким перидием, разрывающимся на вершине округлой порой. Урединиоспоры овальные или яйцевидные, $18-30 \times 14-20$ мкм, желтые; оболочка бесцветная, шиповатая, ростковые поры заметны плохо, обычно не заметны.

Телии развиваются в центре урединиев в виде колонок, образованных рядами плотно соединённых одноклеточных телиоспор. Колонки желто-бурые или бурые, 1-2 мм дл., обычно согнутые. Телиоспоры эллипсоидальные или продолговатые, $20-60 \times 9-16$ мкм, желто-бурые.

Ржавчина (рак) стволов сосны; рак-серянка.

Мицелий развивается в коровой части ствола, поражает камбий, проникает в древесину, где разрушает, в основном, смоляные ходы. Ствол пропитывается смолой, которая вытекает из раны, застывая на воздухе. Поверхность ран серовато-черная, с желтовато-сероватыми смоляными потеками и желваками. Раны могут быть вытянуты вдоль ствола на 1 м и более. В местах ран сильно выражена эксцентричность стволов. Заболевание может вызвать суховершинность или гибель дерева.

Frommeëlla tormentillae (Fuckel) Cummins et Y. Hirats.

(=*Frommea obtusa* (F. Strauss) Arthur; =*Kuehneola tormentillae* (Fuckel) Arthur)

0, I, II, III: *Potentilla* (Лапчатка; Rosaceae).

Спермогонии на верхней стороне листьев, расположенные небольшими группами.

Эции на верхней стороне листьев, разбросанные, порошащиеся, оранжево-желтые. Эциоспоры шаровидные или эллипсоидальные, 16-26 × 14-18 мкм, бородавчато-шиповатые, на вершине почти гладкие.

Урединии на нижней стороне листьев, разбросанные, порошащиеся, сначала оранжево-желтые, позднее желто-бурые. Урединиоспоры шаровидные или яйцевидные, 16-23 × 14-17 мкм, тонкошиповатые, с неясными порами.

Телии на нижней стороне листьев, темно-бурые, порошащие, рассеянные. Телиоспоры одиночные, веретеновидные или булавовидные, на ножках, с горизонтальными перегородками, 2-7-клеточные, 50-140 × 18-25 мкм; оболочка светло-желто-бурая, тонкая (1-1,5 мкм), на вершине утолщенная до 8 мкм, гладкая, с 1 порой в каждой клетке; ножка бесцветная, крепкая, 7-60 мкм дл., равномерной толщины.

***Gymnosporangium clavariiforme* (Wulfen) DC.**

(=*G. juniperinum* (L.) Mart.)

0, I: Различные Rosaceae, обычно на *Crataegus* (Боярышник).

III: *Juniperus* (Можжевельник; Cupressaceae).

Спермогонии на верхней стороне листьев, сплюсненно-шаровидные, многочисленные, желто-медовые.

Эции на нижней стороне листьев, на ветках, на плодах и черешках, с перидием 0,7-1,5 мм выс., раскрывающимся у вершины и расщепляющимся почти до основания на отдельные клетки. Клетки перидия бородавчатые. Эциоспоры в цепочках, эллипсоидальные, многогранные, 22-30 × 18-26 мкм, светло-коричневые; оболочка густо мелкобородавчатая, с 6-10 ясно видимыми проростковыми порами.

Телии лентовидные, языковидные или цилиндрические, 5-10 мм выс., рассеянные или в группах; на ветвях вызывают сильную гипертрофию, образуя веретеновидные вздутия, светло-оранжевые до желто-коричневых. Телиоспоры в основном 2-клеточные, эллипсоидальные, продолговатые, у верхушки закругленные, у основания суженные, у перегородки слегка стянутые, 40-120 × 12-22 мкм; оболочка гладкая с 2 проростковыми порами в каждой клетке. Ножка бесцветная, длинная.

Gymnosporangium confusum Plowr.

0, I: Различные Rosaceae, обычно на *Crataegus* (Боярышник).

III: *Juniperus* (Можжевельник; Cupressaceae).

Спермогонии на верхней стороне листьев, в небольших группах.

Эции на нижней стороне листьев, реже на на плодах и ветвях, светло-желтые до бурых; перидий цилиндрический, 1-4 мм выс., 0,1-0,4 мм шир., расщепляющийся почти до основания на отдельные клетки. Клетки перидия морщинистые. Эциоспоры в цепочках, шаровидные, многогранные, 19-27 × 19-25 мкм, светло-коричневые; оболочка мелкобородавчатая, с 6-10 ясно видимыми проростковыми порами.

Телии на ветках, вначале плоские, затем конические, 5-9 мм выс., желтовато-коричневые. Телиоспоры в основном 2-клеточные, эллипсоидальные, овальные двух типов. Одни споры длинные, 40-50 × 18-22 мкм, продолговатые, у основания суженные, у верхушки вытянутые; другие – короткие, 25-38 × 23-28 мкм, продолговатые, у основания суженные или закругленные, у верхушки закругленные. Оболочка гладкая, бурая, с 1-2 проростковыми порами в каждой клетке. Ножка бесцветная, длинная, 120-130 мкм.

Gymnosporangium cornutum Arthur ex F. Kern

0, I: *Sorbus aucuparia* L. (Рябина обыкновенная; Rosaceae).

III: *Juniperus* (Cupressaceae).

Спермогонии на желтых или оранжевых пятнах на верхней стороне листьев под эпидермисом, сплюсненно-шаровидные, многочисленные, вначале медовые, позднее чернеющие.

Эции на нижней стороне листьев, иногда на плодах и ветках, расположенные группами в виде звездочек, желтые, имеют вид слегка согнутых рожков (Рис. 10, В); перидий длинный, трубчатый, 3-5 мм дл., 0,4-0,6 мм диам., вначале закрытый, затем открытый у вершины, с зубчатым краем. Эциоспоры орехово-коричневые, эллипсоидальные, почти шаровидные, тупо-многогранные, 20-29 × 18-25 мкм; оболочка густо мелкобородавчатая, с 8-10 ясно видимыми проростковыми порами, покрытыми прозрачными сосочками.

Телии на веретеновидно утолщенных молодых веточках, одиночные, разбросанные или в группах, подушковидные, от уплощенных до полусферических, сначала шоколадно коричневые, затем желатинозные и оранжевые. Телиоспоры в основном 2-клеточные, эллипсоидальные, суженные с концов, часто слегка стянутые у перегородки, 32-52 × 18-28 мкм; оболочка гладкая с 1-2 проростковыми порами в каждой

клетке, прикрытыми прозрачными сосочками. Ножка бесцветная, очень длинная (до 250 мкм дл.) прочная, не отламывающаяся, споры отрываются от субстрата целыми пучками вместе с ножками.

На листьях рябины возможно развитие эциев других видов этого рода. *G. clavariiforme* (Wulfen) DC. имеет маленькие эции: 0,7-1,5 мм выс. Эции *G. confusum* Plowg. формируются на утолщенных коричневых пятнах с желтой каймой. Для *G. tremelloides* R. Hartig характерно формирование эциев на оранжевых вздутиях и эциоспоры этого вида по большому измерению превышают 30 мкм (30-39 × 25-30 мкм).

Hyalopsora aspidiotus (Peck) Magnus

0, I: *Abies sibirica* Ledeb. (Пихта сибирская; Pinaceae), в Европе данные стадии не отмечены (Termoshuizen, Swertz, 2011).

II, III: *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. (Голокучник обыкновенный; Woodsiaceae).

Спермогонии субэпидермальные, появляющиеся на второй год после заражения.

Эции, развивающиеся на третий год после заражения, субэпидермальные, на желтых пятнах с нижней стороны листьев. Эциоспоры в почках, бородавчатые, желтые, округлые или широко эллипсоидальные, 21-24 × 16-19 мкм.

Урединии на обеих сторонах листьев, рассеянные, округлые, оранжево-желтые, прикрытые перидием. Урединиоспоры желтые, на коротких ножках (обычно незаметных в препарате), двух видов: 1) продолговатые, яйцевидные или почти грушевидные, 28-40 × 16-26 мкм, с тонкой бесцветной оболочкой, покрытой малозаметными бородавочками, с 4 экваториальными порами (заметны плохо); 2) от широко эллипсоидальных до многоугольных, 36-72 × 30-40 мкм, гладкие, с толстой оболочкой, с 6-8 хорошо заметными рассеянными порами (т.н. «амфиспоры»).

Телии развиваются весной, на нижней стороне листьев, на желтоватых пятнах, мелкие, рассеянные или в группах. Телиоспоры внутри клеток эпидермиса растения, обычно заполняющие их, часто расположенные в 2 слоя, округлые или угловатые, 21-35 × 20-25 мкм, разделенные на 3-5 клеток; оболочка тонкая, бесцветная, гладкая, с одной, плохо заметной порой в каждой клетке. Телиоспоры прорастают сразу без периода покоя.

Hyalopsora polypodii (Pers.) Magnus

II, III: *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. (Пузырник ломкий; Woodsiaceae).

Урединии на нижней стороне листьев и на черешках, рассеянные, округлые, оранжево-желтые, прикрытые слабо заметным перидием. Урединиоспоры желтые, двух видов: 1) продолговатые, булавовидные или грушевидные, иногда согнутые, $22-35 \times 13-20$ мкм, с тонкой бесцветной оболочкой, покрытой малозаметными бородавочками, с 4 экваториальными порами (заметны плохо); 2) коротко эллипсоидальные или неправильные, $26-38 \times 18-29$ мкм, с толстой бесцветной оболочкой, покрытой малозаметными бородавочками, с 6-8 хорошо заметными порами (т.н. «амфиспоры»). Встречаются споры, промежуточные между этими двумя типами.

Телии развиваются весной, на нижней стороне молодых листьев, на желто-бурых пятнах. Телиоспоры внутри клеток эпидермиса растения, нередко заполняющие их, часто расположенные в 2 слоя, округлые или угловатые, $14-18$ мкм диам., разделенные на 2 или более клеток; оболочка тонкая, бесцветная, гладкая, с одной проростковой порой в каждой клетке.

Melampsora allii-fragilis Kleb.

0, I: *Allium* (Лук; Alliaceae).

II, III: *Salix fragilis* L. (Ива ломкая или Ракита), *S. pentandra* L. (Ива пятилисточниковая или Чернотал; Salicaceae).

Спермогонии на листьях под эпидермисом, плоские, бледные.

Эции на листьях и стеблях в продолговатых группах (вдоль жилок), оранжево-желтые, окруженные разорванным эпидермисом. Эциоспоры неправильные, обычно угловатые, редко шаровидные, $18-25 \times 12-19$ мкм, бородавчатые.

Урединии преим. на нижней стороне листьев, оранжевые. На верхней стороне пораженных листьев заметны красно-оранжевые пятнышки. Парафизы головчатые или булавовидные. Урединиоспоры преим. овальные, часто на одном конце несколько суженные, реже округлые или продолговатые, $22-33 \times 13-15$ мкм, шиповатые.

Телии на верхней стороне листьев, субкутикулярные, в виде однослойных или многослойных корочек, одиночные или в группах, $0,25-1,5$ мм, темно-коричневые, плотные. Телиоспоры одноклеточные, неправильно призматические, соединенные в виде частокола в тесные группы; с обоих концов более или менее закругленные, $30-48 \times 7-14$ мкм, оболочка тонкая, светло-бурая, гладкая.

Melampsora amygdalinae Kleb.

0, I, II, III: *Salix triandra* L. (Ива трехтычинковая или Белотал; Salicaceae).

Спермогонии на обеих сторонах листьев, под эпидермисом.

Эции на нижней стороне листьев и на молодых ветвях, преим. в группах, более-менее сливающиеся, оранжево-желтые. Эциоспоры шаровидные или овальные, $20-23 \times 15-20$ мкм.

Урединии на нижней стороне листьев, рассеянные, оранжевые. На верхней стороне пораженных листьев заметны светло-зеленые пятна. Парафизы головчатые. Урединиоспоры овальные, продолговато-яйцевидные, $20-40 \times 11-18$ мкм, бородавчатые или шиповатые, гладкие на вершине.

Телии на нижней стороне листьев, под эпидермисом, в виде однослойных или многослойных корочек, мелкие, около 0,5 мм, красно-коричневые до почти черно-фиолетовых, плотные, обычно собранные в группы, иногда сливающиеся в крупные угловатые пятна, ограниченные жилками листа. Телиоспоры одноклеточные, неправильно призматические, соединенные в виде частокола в тесные группы; с обоих концов более или менее закругленные, $18-42 \times 7-14$ мкм, оболочка тонкая, светло-бурая, гладкая.

Melampsora caprearum Thüm.

(=*M. farinosa* (Pers.) J. Schröt.; =*M. laricis-caprearum* Kleb.; = *M. salicis-capreae* (Pers.) G. Winter)

0, I: *Larix* (Лиственица; Pinaceae).

II, III: *Salix caprea* L. (Ива козья; Salicaceae).

Спермогонии под кутикулой.

Эции бледно-оранжевые, на желтоватых пятнах. Эциоспоры шаровидные, продолговатые или угловатые, $15-25 \times 12-17$ мкм.

Урединии на нижней стороне листьев, оранжевые, одиночные или в группах. На верхней стороне пораженных листьев заметны желтые. Парафизы головчатые. Урединиоспоры овальные, шаровидные или угловатые, $14-21 \times 13-15$ мкм, шиповатые.

Телии на верхней стороне листьев, субкутикулярные, в виде однослойных или многослойных корочек, мелкие, около 0,5 мм, красно-коричневые, плотные, нередко сливающиеся в крупные угловатые пятна. Телиоспоры одноклеточные, неправильно призматические, соединенные в виде частокола в тесные группы; с обоих концов более или менее закругленные, $30-45 \times 7-14$ мкм, оболочка тонкая, на вершине сильно утолщенная (до 10 мкм), светло-бурая, гладкая.

Melampsora epitea Thüm.

(=*M. alpina* Juel; =*M. euonymi-caprearum* Kleb.; =*M. hartigii* Thüm.; =*M. laricis-epitea* Kleb.; =*M. orchidis-repentis* Kleb.; =*M. repentis* Plowr.; =*M. ribesii-purpureae* Kleb.; =*M. mixta* (Schltdl.) Thüm.; =*M. reticulatae* A. Blytt)

0, I: На различных представителях семейства Orchidaceae, обычно на *Dactylorhiza* (Пальчатокоренник), *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. (Кокушник комарниковый), *Listera ovata* (L.) R. Br. (Тайник яйцевидный), *Orchis militaris* L. (Ятрышник шлемоносный), *Platanthera* (Любка); а также на *Euonymus verrucosa* Scop. (Бересклет бородавчатый; Celastraceae), *Larix* (Лиственица; Pinaceae) и *Ribes* (Смородина; Grossulariaceae).

II, III: На различных представителях рода *Salix* (Ива; Salicaceae), обычно на *S. acutifolia* Willd. (Ива остролистная или Верба), *S. aurita* L. (Ива ушастая), *S. caprea* L. (Ива козья), *S. cinerea* L. (Ива пепельная), *S. myrsinifolia* Salisb. (Ива мирзинолистная), *S. viminalis* L. (Ива прутьевидная).

Спермогонии едва выступающие, плоские, на хвое лиственницы – округло-конусовидные.

Эции преим. на ниж. стороне листьев, на бледно-желтых пятнах, в группах, часто расположенные кольцеобразно, часто сливающиеся, оранжевые. Эциоспоры овальные или шаровидные, обычно несколько угловатые, 15-25 × 10-21 мкм, тонкобородавчатые.

Урединии на обеих сторонах листьев, оранжевые, одиночные или в группах, часто разбросанные по всей пластинке. Парафизы головчатые. Урединиоспоры шаровидные или округло-овальные, 12-25 × 10-18 мкм, слабо бородавчатые или шиповатые.

Телии на нижней стороне листьев, под эпидермисом, в виде однослойных или многослойных корочек, мелкие, желто-коричневые до почти черных, плотные. Телиоспоры одноклеточные, неправильно призматические, соединенные в виде частокола в тесные группы; с обоих концов более или менее закругленные, 20-50 × 7-14 мкм, оболочка тонкая, светло-бурая, гладкая.

Melampsora laricis-pentandrae Kleb.

0, I: *Larix* (Лиственица; Pinaceae).

II, III: *Salix fragilis* L. (Ива ломкая или Ракита), *S. pentandra* L. (Ива пятитычинковая или Чернотал; Salicaceae).

Спермогонии тупо-конусовидные на верхней стороне листьев.

Эции ярко-оранжевые, на нижней стороне листьев, на желтоватых пятнах. Эциоспоры в коротких цепочках, овальные, шаровидные или немного угловатые, 18-26 × 13-20 мкм.

Урединии на нижней, реже на верхней стороне листьев, оранжевые, одиночные или в группах, часто разбросанные по всей пластинке. Парафизы головчатые или булабовидные. Урединиоспоры преим. палицевидные, реже овальные, $26-44 \times 12-16$ мкм, слабо бородавчатые или шиповатые, сверху гладкие.

Телии на нижней стороне листьев, под эпидермисом, в виде однослойных или многослойных корочек, мелкие, около 0,5 мм, желто-коричневые, плотные, часто сливающиеся в сплошную корку, покрывающую всю поверхность листа. Телиоспоры одноклеточные, неправильно призматические, соединенные в виде частокола в тесные группы; с обоих концов более или менее закругленные, $28-38 \times 6-11$ мкм, оболочка тонкая, светло-бурая, гладкая.

Melampsora populnea (Pers.) P. Karst.

(=*M. pinitorqua* Rostr.; =*M. rostrupii* G.H. Wagner; =*M. tremulae* Tul. et C. Tul.)

0, I: *Mercurialis perennis* L. (Пролесник многолетний; Euphorbiaceae), *Pinus silvestris* L. (Сосна обыкновенная; Pinaceae).

II, III: *Populus tremula* L. (Осина; Salicaceae).

Спермогонии на коре молодых побегов сосны или на листьях пролесника, под кутикулой или в клетках эпидермиса, на желтых пятнах, в виде усеченного конуса.

Эции также могут развиваться как на сосне, так и на пролеснике.

1) Развиваясь на сосне, грибок вызывает заболевание, которое называется «сосновый вертун». Эциальный мицелий развивается в паренхиме коры молодых побегов, где, по-видимому, зимует. Пораженные сеянцы, а также тонкие побеги обычно вскоре отмирают; более толстые побеги вследствие неправильного роста искривляются, нередко принимая S-образную форму. В годы сильного развития приносит большой вред молодым сосновым насаждениям.

Эции формируются на молодых побегах, выступая из-под коры, также на стеблях и хвое молодых сеянцев, преим. одиночные, линейные, различной величины, до 2 см дл. и 3 мм шир., на хвое сеянцев мелкие, 1-2 мм дл., красновато-оранжевые.

2) На пролеснике. Эции на нижней стороне листьев, реже на стеблях, в тесно скупенных округлых или неправильных группах, 5-7 мм величиной, на желтоватых пятнах, плоские, обычно немного выступающие в виде округлых подушечек, без перидия, оранжево-желтые.

Эциоспоры в цепочках. Эциоспоры преим. округлые или овальные, $13-24 \times 11-17$ мкм, мелкобородавчатые.

Урединии на нижней стороне листьев, выступающие из-под эпидермиса, без перидия или с быстро исчезающим перидием, оранжевые, одиночные или в группах, часто разбросанные по всей пластинке, около 0,5 мм, вызывающие желтоватые пятна на верхней стороне листьев. Урединиоспоры преим. овальные, часто на одном конце несколько суженные, реже округлые или продолговатые, $15-25 \times 11-18$ мкм, редкобородавчатые.

Телии на нижней стороне листьев, под эпидермисом, в виде однослойных или многослойных корочек, мелкие, около 0,5 мм, бурые или черные, плотные, в течение долгого времени покрытые эпидермисом или кутикулой, обычно собранные в группы, иногда сливающиеся в крупные угловатые пятна. Телиоспоры одноклеточные, реже разделенные поперечной перегородкой на 2 клетки, неправильно призматические, соединенные в виде частокола в тесные группы; с обоих концов более или менее закругленные, $22-60 \times 7-12$ мкм, оболочка тонкая, слабо буроватая, у некоторых видов у вершины утолщенная, гладкая, ростковая пора не заметна.

Melampsora ribesii-viminalis Kleb.

0, I: На *Ribes* (Смородина; Grossulariaceae).

II, III: На *Salix viminalis* L. (Ива прутовидная; Salicaceae).

Спермогонии в виде выступающих бугорков.

Эции на нижней стороне листьев, на бледно-желтых пятнах, группами, ярко-оранжевые. Эциоспоры шаровидные, реже овальные, немного угловатые, $18-23 \times 14-17$ мкм.

Урединии на нижней стороне листьев, оранжевые, одиночные или в группах, часто разбросанные по всей пластинке, вызывающие бледно-желто-оранжевые пятна на верхней стороне листьев. Парафизы головчатые или булавовидные. Урединиоспоры шаровидные, реже овальные, $15-19 \times 14-16$ мкм, шиповатые.

Телии на верхней стороне листьев, субкутикулярные, в виде однослойных или многослойных корочек, мелкие, темно-коричневые, плотные, рассеянные или в группах. Телиоспоры одноклеточные, неправильно призматические, соединенные в виде частокола в тесные группы; с обоих концов более или менее закругленные, $25-40 \times 7-14$ мкм, оболочка тонкая, светло-бурая, гладкая.

Melampsora salicis-albae Kleb.

0, I: *Allium ursinum* L. (Лук медвежий или Черемша; Alliaceae).

II, III: *Salix alba* L. (Ива белая или Ветла; Salicaceae).

Спермогонии немного выпуклые.

Эции на желтых пятнах на листьях и стеблях, оранжево-желтые, окруженные разорванным эпидермисом. Эциоспоры неправильные, обычно угловатые, редко шаровидные, $17-26 \times 15-18$ мкм, бородавчатые.

Урединии на нижней стороне листьев, а также на молодых побегах, оранжевые, в группах. На верхней стороне пораженных листьев заметны бледно-зеленые пятнышки. Парафизы головчатые. Урединиоспоры преим. продолговатые или грушевидные, $20-36 \times 11-17$ мкм, шиповатые, в верхней части гладкие.

Телии на обеих сторонах листьев, чаще на верхней, под эпидермисом, в виде однослойных или многослойных корочек, темно-коричневые, плотные. Телиоспоры одноклеточные, неправильно призматические, соединенные в виде частокола в тесные группы; с обоих концов более или менее закругленные, $24-45 \times 7-10$ мкм, оболочка тонкая, светло-бурая, гладкая.

Melampsorella caryophyllacearum (DC.) J. Schröt.

(= *Melampsora cerastii* G. Winter)

0, I: *Abies sibirica* Ledeb. (Пихта сибирская; Pinaceae).

II, III: На различных представителях семейства Caryophyllaceae, обычно на *Cerastium* (Ясколка) и *Stellaria* (Звездчатка).

Спермогонии на хвоинках, рассеянные, выпуклые, полушаровидные, $100-300$ мкм шир. и $25-60$ мкм выс., медово-желтые.

Эциальный мицелий вызывает утолщения на стволах и ветвях пихты, из больных почек развиваются укороченные побеги со спирально, а не двурядно расположенной хвоей – т.н. «ведьмины метлы». При сильном и длительном развитии гриба вызывает на стволе крупные опухоли, покрывающиеся трещинами – Ржавчинный рак пихты.

Эции на хвое ведьминых метел, субэпидермальные, полусферические, короткоцилиндрические, слегка приплюснутые, $0,4-1$ мм выс. и $0,5-1,2$ мм в попер., красновато-желтые. Перидий пузыревидный, бесцветный, нежный, неправильно вскрывающийся на вершине. Эциоспоры в цепочках, округлые, эллипсоидальные, иногда продольно удлинённые, $16-30 \times 14-20$ мкм, оранжево-желтые, густобородавчатые.

Урединии и телии развиваются на диффузном мицелии, перезимовывающем в корневищах различных гвоздичных. Урединии преим. на нижней стороне листьев, часто на черешках, рассеянные или в группах, округлые, 0,1-0,5 мм диам., оранжево-желтые. Перидий полусферический, бесцветный, нежный, вскрывающийся на вершине порой. Урединоспоры одиночные на ножках, яйцевидные или эллипсоидальные, 16-30 × 12-21 мкм, желтые, редкошиповатые, с неясными порами.

Телии внутриэпидермальные, на нижней стороне листьев, на бледноокрашенных пятнах, слабозаметные. Телиоспоры 1(2)-клеточные, округлые, эллипсоидальные или угловатые, 12-25 мкм диам., бесцветные или бледно-желтоватые, гладкие, с одной порой; прорастают без периода покоя.

Melampsorella symphyti (DC.) Bubák

0, I: *Abies sibirica* Ledeb. (Пихта сибирская; Pinaceae).

II, III: *Symphytum* (Окопник; Boraginaceae).

Спермогонии подкутикулярные, главным образом на нижней стороне хвои, довольно густо расположенные; полушаровидные или продолговатые, оранжево-желтые.

Эции на местном мицелии на нижней стороне хвои (отдельных листьев текущего года), субэпидермальные, редко расставленные, короткоцилиндрические, 0,5-0,75 мм выс., у вершины неправильно вскрывающиеся продольной щелью и потом разрывающиеся на несколько лопастей. Эциоспоры в цепочках, большей частью округлые, реже яйцевидные или продолговатые, 20-40 × 18-29 мкм, оранжево-желтые; оболочка густобородавчатая по всей поверхности или местами гладкая.

Урединии и телии развиваются на диффузном мицелии, перезимовывающем в корневищах окопника. Урединии мелкие, округлые, рассеянные по всей или почти по всей поверхности большинства листьев побега, покрытые нежным перидием, позже разрывающемся. Урединоспоры одиночные на ножках; яйцевидные или эллипсоидальные, 22-33 × 18-25 мкм, оранжево-желтые, шиповатые, с неясными порами.

Телии внутриэпидермальные, развиваются весной на нижней стороне листьев, на крупных беловатых или бледно-розовых пятнах. Телиоспоры в большом числе внутри клеток эпидермиса, 1(2)-клеточные, 8-20 × 8-15 мкм, бледно-желтоватые, гладкие, с одной порой; прорастают без периода покоя.

Melampsoridium betulinum (Pers.) Kleb.

(=*M. alni* (Thüm.) Dietel; =*M. betulae* Arthur; =*Melampsora betulina* (Pers.) Tul. et C. Tul.)

0, I: *Larix* (Лиственица; Pinaceae).

II, III: *Betula* (Береза), реже на *Alnus* (Ольха; Betulaceae).

Спермогонии на хвое, рассеянные, бледно-желтые.

Эции на нижней стороне листьев текущего года, рассеянные или в двух рядах вдоль главной жилки, пузырчатые, субэпидермальные, 0,1-1,5 мм диам., 0,3-1 мм выс., светло-красновато-оранжевые. Эциоспоры в цепочках, округлые или широкоэллипсоидальные, 16-24 × 12-18 мкм, оранжево-желтые, тонкобородавчатые.

Урединии на нижней стороне листьев, рассеянные или группами, субэпидермальные, округлые, 0,1-0,5 мм диам., от желтых до красновато-желтых, с бесцветным перидием, вскрывающемся на вершине узким отверстием. Урединиоспоры одиночные на ножках, эллипсоидальные, продолговатые или продолговато-булавовидные, иногда неправильно-многоугольные, 25-34 × 10-15 мкм, оранжево-желтые, тонко-шиповатые с гладким участком на вершине.

Телии на нижней стороне листьев, рассеянные или группами, в виде плоских восковидных корочек, вначале желтых или желтовато-бурых, затем темнеющих до темно-коричневых. Телиоспоры сидячие, одноклеточные, располагаются под эпидермисом в один слой, продолговатые, продолговато-булавовидные или призматические, 30-52 × 8-16 мкм, гладкие, с оболочкой, немного утолщенной на вершине, с верхушечной порой; прорастают после перезимовки.

Melampsoridium hiratsukanum S. Ito ex Hirats. f.

0, I: *Larix* (Лиственица; Pinaceae).

II, III: *Alnus* (Ольха; Betulaceae).

Спермогонии на хвое, рассеянные, медово-желтые.

Эции на нижней стороне листьев текущего года, цилиндрические, субэпидермальные, 0,5-2 мм диам., до 1,4 мм выс., светло-красновато-оранжевые с бесцветным перидием. Эциоспоры в цепочках, округлые или широкоэллипсоидальные, 18-26 × 15-20 мкм, оранжево-желтые, тонкобородавчатые.

Урединии на нижней стороне листьев, рассеянные или группами, субэпидермальные, округлые, 0,2-0,4 мм в попер., от желтых до красновато-желтых, с бесцветным перидием, вскрывающемся на вершине узким отверстием. Урединиоспоры одиночные на ножках, эллипсоидаль-

ные, продолговатые или продолговато-булавовидные, иногда неправильно-многоугольные, 21-33 × 9-15 мкм, оранжево-желтые, тонко-шиповатые без гладкого участка на вершине.

Телии на нижней стороне листьев, рассеянные или группами, в виде плоских восковидных корочек, вначале желтых или желтовато-бурых, затем темнеющих до темно-коричневых. Телиоспоры сидячие, одноклеточные, располагаются под эпидермисом в один слой, продолговатые, продолговато-булавовидные или призматические, 32-45 × 10-16 мкм, гладкие.

На ольхе также возможно развитие *M. betulinum*, который в телиостадии не отличим от *M. hiratsukanum*, а в урединиостадии отличается наличием гладкого участка на вершине урединиоспор (Termoshuizen, Swertz, 2011).

Milesina kriegneriana (Magnus) Magnus

(=*Melampsorella kriegneriana* Magnus; =*Milesia kriegneriana* (Magnus)

Arthur)

0, I: *Abies sibirica* Ledeb. (Пихта сибирская; Pinaceae).

II, III: *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs (Щитовник картузианский), *D. filix-mas* (L.) Schott (Щ. мужской; Dryopteridaceae).

Спермогонии на верхней и нижней стороне листьев, рассеянные, плоские, подкутикулярные.

Эции на нижней стороне листьев текущего года, цилиндрические, белые, с бесцветным перидием, вскрывающемся на вершине. Эциоспоры белые, в цепочках, округлые или широкоэллипсоидальные, 22-48 × 20-30 мкм, бородавчатые.

Урединии рассеянные или в группах, округлые, 0,1-0,3 мм диам., субэпидермальные, прикрытые перидием, вскрываются центральной порой. Урединиоспоры одиночные на ножках, белые, эллипсоидальные или обратно-яйцевидные, 23-48 × 15-22 мкм, шиповатые.

Телии образуются осенью на нижней стороне листьев текущего года, на бурых участках неопределенной формы. Телиоспоры бесцветные, внутри эпидермальных клеток, 1-40-клеточные, с продольными перегородками; клетки телиоспор 8-20 × 6-16 мкм, гладкие.

Naohidemyces vacciniorum (J. Schröt.) Spooner

(=*N. vaccinii* (Jørst.) S. Sato, Katsuya et Y. Hirats.; =*Thekopsora myrtilli* (Schumach.) L.L.M. Hunter; =*T. vacciniorum* (DC.) P. Karst.)

0, I: *Tsuga* (Тсуга; Pinaceae) – только в Северной Америке (Termoshuizen, Swertz, 2011)

II, III: *Oxycoccus palustris* Pers. (Клюква болотная), *Vaccinium myrtillus* L. (Черника обыкновенная), *V. vitis-idaea* L. (Брусника обыкновенная; Ericaceae).

Спермогонии с нижней стороны листьев, многочисленные, рассеянные, малозаметные.

Эции на нижней стороне листьев в двух рядах, цилиндрические, мелкие, 0,2-0,3 мм диам.; перидий распадающийся. Эциоспоры шаровидные или широкоэллипсоидальные, 18-27 × 15-21 мкм, оранжево-желтые, тонкобородчатые.

Урединии на нижней стороне листьев, рассеянные или группами, субэпидермальные, округлые, 0,08-0,2 мм диам., от красновато-желтых до желтых, с полусферическим перидием, вскрывающемся отверстием на вершине. Урединиоспоры оранжево-желтые, яйцевидные, эллипсоидальные или почти шаровидные, 18-31 × 13-21 мкм, тонко-шиповатые.

Телии формируются редко, на старых опавших листьях, с нижней стороны, в виде плоских коричневых корочек. Телиоспоры внутри клеток эпидермиса, шаровидные или эллипсоидальные, 14-23 мкм, разделенные на 2-4 клетки, гладкие.

***Phragmidium acuminatum* (Fr.) Cooke**

(=*P. rubi-saxatilis* Liro)

I, II, III: *Rubus saxatilis* L. (Костяника; Rosaceae).

Спермогонии не известны.

Эции на обеих сторонах листьев, преим. на нижней, на небольших желтых пятнах, рассеянные или сливающиеся, оранжево-желтые. Парафизы многочисленные, цилиндрические или слегка булабовидные, 50-75 × 5-9 мкм, с равномерно тонкой оболочкой. Эциоспоры в цепочках, шаровидные или эллипсоидальные, 14-29 × 13-28 мкм, оранжево-желтые, редко-шиповатые, с 3-8 порами.

Урединии на нижней стороне листьев, рассеянные, субэпидермальные, затем порошашие, округлые, 0,1-0,2 мм диам., оранжево-желтые. Парафизы многочисленные, цилиндрические или слегка булабовидные, 55-87 × 6-12 мкм, с равномерно тонкой оболочкой. Урединиоспоры одиночные на ножках, шаровидные или эллипсоидальные, 18-28 × 16-23 мкм, оранжево-желтые, тонкошиповатые.

Телии на нижней стороне листьев, рассеянные или группами на бледно-желтых пятнах, иногда сливающиеся, субэпидермальные, порошашие, округлые, 0,2-0,4 мм диам., черные. Телиоспоры одиночные, цилиндрические, на ножках, с закругленными вершиной и основанием, с

горизонтальными перегородками, 4-10-клеточные, 50-118 × 27-34 мкм, у перегородок не перетянутые, с бесцветным остро-коническим сосочком до 18 мкм дл.; оболочка коричневая, грубобородавчатая, с 2-4 порами в каждой клетке; ножка бесцветная, обычно длиннее споры (86-135 мкм дл.), в нижней части булавовидно утолщающаяся и набухающая.

Phragmidium bulbosum (Fr.) Schltldl.

(= *P. cylindricum* Bonord; = *P. rubi* (Pers.) G. Winter)

0, I, II, III: *Rubus caesius* L. (Ежевика обыкновенная; Rosaceae).

Спермогонии на верхней стороне листьев, желтые, в группах.

Эции преим. на нижней стороне листьев, красно-оранжевые, 0,2-0,3 мм диам., в кольцевидных группах вокруг спермогониев. Парафизы широко-булавовидные или широкоцилиндрические, обычно согнутые, реже прямые, 40-80 × 7-12 мкм, с тонкой оболочкой. Эциоспоры в цепочках, эллипсоидальные или яйцевидные, 17-33 × 14-25 мкм, оранжево-желтые, покрытые плоскими неправильной формы бородавками, с 4 порами, образующими при набухании шаровидные дворики.

Урединии на нижней стороне листьев, рассеянные или в группах, субэпидермальные, затем порошашие, округлые, 0,2-0,5 мм диам., оранжево-желтые. Парафизы цилиндрические, булавовидные, сильно согнутые, 45-85 × 7-10 мкм, с тонкой оболочкой. Урединиоспоры одиночные на ножках, яйцевидные или эллипсоидальные, 18-32 × 14-25 мкм, оранжево-желтые, грубошиповатые, с 4 порами, образующими при набухании шаровидные дворики.

Телии на нижней стороне листьев, черные, рассеянные, редко группами, порошашие, округлые, 0,2-0,4 мм диам. Телиоспоры одиночные, цилиндрические, на ножках, с закругленными вершиной и основанием, с горизонтальными перегородками, 3-7-клеточные, 50-118 × 27-34 мкм, у перегородок не перетянутые, с более крупной верхней клеткой, несущей бесцветный сосочек 5-15 мкм дл.; оболочка коричневая, мелкобородавчатая, с 3-4 порами в каждой клетке; ножка бесцветная, 80-142 мкм дл., в нижней части булавовидно утолщенная, набухающая.

Phragmidium kamtschatkae (H.W. Anderson) Arthur et Cummins

(= *P. rosae* (Barclay) Tranzschel)

0, III: *Rosa* (Шиповник; Rosaceae).

Спермогонии многочисленные, рассеянные по всей верхней стороне листьев, бледно-желтые.

Телии на обеих сторонах листьев, на черешках и стеблях, развивающиеся на диффузном мицелии, многочисленные, сливающиеся и

покрывающие сплошной пылящей массой ржавого цвета пораженные побеги. Телиоспоры одиночные, широкоэллипсоидальные, на ножках, с закругленными вершиной и основанием, преим. 2-клеточные, $26-50 \times 15-35$ мкм, перетянутые у перегородки; оболочка светло-коричневая, покрытая редкими бородавочками, с 1-2 порами в каждой клетке, если верхняя клетка с одной порой, то она расположена на вершине клетки; ножка цилиндрическая, желтоватая, ломкая, слабо и равномерно набухающая, 6-10 мкм дл. Телиоспоры прорастают без периода покоя.

Phragmidium mucronatum (Pers.) Schltdl.

(= *P. bullatum* Westend.; = *P. disciflorum* (Tode) J. James; = *P. rosae* (Pers.) Rostr.; = *P. rosarum* Fuckel; = *P. subcorticium* (Schrank) G. Winter)

0, I, II, III: *Rosa* (Шиповник; Rosaceae).

Спермогонии на верхней стороне листьев, красновато-оранжевые, расположенные небольшими группами.

Эции на нижней стороне листьев, на жилках, черешках, стеблях и плодах, образующие пальцевидные группы или сливающиеся в продолговатые скопления. Парафизы многочисленные, головчато-булавовидные, $72-80 \times 8-13$ мкм, с равномерно тонкой оболочкой. Эциоспоры в цепочках, шаровидные, эллипсоидальные, $18-30 \times 17-22$ мкм, мелкобородавчатые, с 6-8 порами.

Урединии на нижней стороне листьев, 0,1-0,2 мм диам., оранжевые, рассеянные или в группах. На верхней стороне пораженных листьев заметны желтоватые пятнышки. Парафизы булавовидные, сильно согнутые, $60-70 \times 10-16$ мкм, с равномерно тонкой оболочкой. Урединиоспоры одиночные на ножках, шаровидные, эллипсоидальные или яйцевидные, $20-29 \times 16-22$ мкм, оранжево-желтые, густошиповатые или мелкобородавчатые, с 6-10 порами.

Телии на нижней стороне листьев, черные, порошащие, рассеянные или в группах. Телиоспоры одиночные, широко-цилиндрические или продолговато-эллипсоидальные,верху слегка булавовидно-утолщенные, на ножках, с закругленным основанием, с горизонтальными перегородками, 5-9-клеточные, $60-110 \times 26-38$ мкм, не перетянутые у перегородок; верхняя клетка почти треугольная, реже полушаровидная, переходит в гладкий или бородавчатый сосочек 15-20 мкм дл.; оболочка черно-коричневая, бородавчатая, с 2-4 порами в каждой клетке; ножка бесцветная, 53-130 мкм дл., булавовидно-утолщенная в нижней части, набухающая, но не расслаивающаяся.

Phragmidium potentillae (Pers.) P. Karst.

0, I, II, III: *Potentilla* (Лапчатка; Rosaceae)

Спермогонии на обеих сторонах листьев, бледно-желтые, в группах.

Эций на обеих сторонах листьев, 0,1-0,3 мм диам., красновато-оранжевые, рассеянные или собранные вокруг спермогониев в концентрические круги. Парафизы немногочисленные, цилиндрические или булабовидные, 40-105 × 7-11 мкм. Эциоспоры в цепочках, шаровидные, эллипсоидальные или яйцевидные, 18-32 × 13-25 мкм, редко-шиповатые.

Урединии на нижней стороне листьев, 0,1-0,2 мм диам., оранжево-желтые, рассеянные или группами. Парафизы многочисленные, булабовидные или головчатые, прямые или согнутые, 70-136 × 18-27 мкм, с равномерно тонкой оболочкой. Урединиоспоры одиночные на ножках, шаровидные, эллипсоидальные или яйцевидные, 18-29 × 15-25 мкм, оранжево-желтые, редко-шиповатые.

Телии на нижней стороне листьев, на черешках, черные, порошащие, рассеянные или скученные. Телиоспоры одиночные, цилиндрические или слегка булабовидные, на ножках, с горизонтальными перегородками, 2-7-клеточные, 35-110 × 22-30 мкм, у перегородок слабо перетянутые или не перетянутые, с закругленным основанием, обычно с закругленной вершиной, большей частью без выраженного сосочка; оболочка коричневая, 3-4 мкм толщ., на вершине споры утолщенная до 9 мкм, с 2-3 порами в каждой клетке; ножка бесцветная, у основания споры буроватая, цилиндрическая, 40-170 мкм дл., слабо и равномерно набухающая.

Phragmidium rubi-idaei (DC.) Karst.

(=*P. gracilis* (Grev.) Cooke; =*P. imitans* Arthur)

0, I, II, III: *Rubus idaeus* L. (Малина обыкновенная; Rosaceae).

Спермогонии на нижней стороне листьев, бледно-желтые, в группах.

Эции на верхней стороне листьев, одиночные или собранные вокруг спермогониев в концентрические круги, округлые, 0,1-0,3 мм диам., оранжево-желтые. Парафизы немногочисленные, булабовидные или цилиндрические, 45-108 × 10-18 мкм, с тонкой оболочкой, иногда несколько утолщенной на вершине и по наружной согнутой стороне. Эциоспоры в цепочках, шаровидные, эллипсоидальные или яйцевидные, 16-28 × 13-24 мкм, редко-шиповато-бородавчатые.

Урединии на нижней стороне листьев, рассеянные или группами, субэпидермальные, затем порошащие, округлые, 0,1-0,2 мм диам., оранжево-желтые. Парафизы многочисленные, булабовидные или цилиндрические, сильно согнутые, 70-113 × 9-18 мкм, с тонкой или несколько

утолщенной на вершине оболочкой. Урединиоспоры одиночные на ножках, шаровидные, эллипсоидальные или грушевидные, 15-28 × 13-18 мкм, оранжево-желтые, грубо-шиповатые.

Телии на нижней стороне листьев, черные, рассеянные или сливающиеся и покрывающие всю поверхность листа. Телиоспоры одиночные, обратно-яйцевидные или широко-цилиндрические, на ножках, с горизонтальными перегородками, 4-10-клеточные, 53-140 × 22-35 мкм, у перегородок не перетянутые, с вершиной обычно сужающейся и переходящей в тупо- или остrokонический сосочек (до 14 мкм дл.); оболочка коричневая, грубобородавчатая, с 2-4 порами в каждой клетке; ножка бесцветная, 95-182 мкм дл., в нижней части булавовидно утолщенная и набухающая.

Phragmidium tuberculatum Jul. Müll.

0, I, II, III: *Rosa* (Шиповник; Rosaceae).

Спермогонии на верхней стороне листьев на красновато-желтых пятнах, бледно-желтые, в группах.

Эции на нижней стороне листьев, на черешках и цветоножках, 0,1-0,2 мм диам., красновато-оранжевые, собранные в кольцевидные группы. Парафизы многочисленные, булавовидные, 60-78 × 7-15 мкм, с оболочкой, утолщенной на вершине и по наружной согнутой стороне. Эциоспоры в цепочках, шаровидные, эллипсоидальные, 19-32 × 27 мкм, густо покрытые крупными плоскими бородавочками, с 6-8 порами, под которыми внутренний слой оболочки образует при набухании небольшие полушаровидные дворики.

Урединии на нижней стороне листьев, 0,25 мм диам., оранжево-желтые, рассеянные или группами. На верхней стороне пораженных листьев заметны желтоватые пятнышки. Парафизы многочисленные, цилиндрические или слегка булавовидные, сильно согнутые, 57-76 × 7-18 мкм, с оболочкой, утолщенной на наружной согнутой стороне и особенно на вершине. Урединиоспоры одиночные на ножках, шаровидные, эллипсоидальные или грушевидные, 15-28 × 16-23 мкм, оранжево-желтые, грубо-шиповатые, с 6-8 порами, под которыми внутренний слой оболочки образует при набухании полушаровидные дворики, сжимающие звездообразно содержимое споры.

Телии на нижней стороне листьев, на черешках, черные, порошащие, рассеянные или сливающиеся и образующие сплошной налет на нижней стороне листа. Телиоспоры одиночные, широко-цилиндрические или продолговато-эллипсоидальные, на ножках, с закруглен-

ными вершиной и основанием, с горизонтальными перегородками, 4-5-клеточные, редко клеток меньше (2-3) или больше (6-7), 55-95 × 27-36 мкм; верхняя клетка несет сосочек 11-13 мкм дл.; оболочка коричневая, бородавчатая, с 2-3 порами в каждой клетке; ножка бесцветная, 100-120 мкм дл., в нижней части утолщенная, набухающая и при этом расслаивающаяся.

Puccinia aegopodii (Schumach.) Link

III: *Aegopodium podagraria* L. (Сныть обыкновенная; Apiaceae).

Спермогонии, эции и урединии неизвестны.

Телии на обеих сторонах листьев, преим. на нижней, на черешках, рассеянные, округлые, 0,2-0,4 мм диам., вдоль жилок, чаще в продолговатых группах до 4-6 мм дл., сливающиеся, порошащиеся, буро-черные. Телиоспоры 2-клеточные, эллипсоидальные, продолговатые, яйцевидные, 28-48 × 15-22 мкм, на вершине округлые, удлинённые или усечённые, у перегородки слабо перетянутые или без перетяжки; оболочка желто-бурая, гладкая или с немногими рядами маленьких точек; проростковая пора в верхней клетке на вершине или смещена в сторону, в нижней – у перегородки или смещена к основанию, обе поры прикрыты бесцветным сосочком; ножка бесцветная, короткая, непрочная.

Puccinia arenariae (Schumach.) J. Schröt.

(= *P. circinans* Dietel; = *P. dianthi* DC.; = *P. herniariae* Unger; = *P. lychnidearum* Link; = *P. lychnidearum* Fuckel; = *P. moehringiae* Fuckel; = *P. saginae* Fuckel; = *P. spargulac* DC.; = *P. stellariae* Duby; = *P. verrucosa* Link)

III: Caryophyllaceae, обычно на *Moehringia trinervia* (L.) Clairv. (Мерингия трёхжилковая) и *Stellaria nemorum* L. (Звездчатка дубравная).

Спермогонии, эции и урединии неизвестны.

Телии на обеих сторонах листьев, обычно на нижней, рассеянные или в группах, нередко сливающиеся, 0,3-1 мм диам., иногда продолговатые, 0,5-2,5 мм дл., подушковидные, долго покрытые эпидермисом, затем вскрывающиеся, голые, плотные, черные. Телиоспоры 2-клеточные, продолговатые, линейно-продолговатые или веретеновидные, 30-50 × 14-21 мкм, на вершине вытянутые, редко округлые, у основания суженные, у перегородки слабо перетянутые; оболочка гладкая, на вершине утолщенная; пора в верхней клетке на вершине или немного смещена в сторону, в нижней – у перегородки; ножка длинная, более 100 мкм дл., прочная.

Puccinia argentata (Schultz) G. Winter

(= *P. impatientis* Ficinus et C. Schub., *P. noli-tangere* Corda)

0, I: *Adoxa* (Адокса; Adoxaceae).

II, III: *Impatiens* (Недотрога; Balsaminaceae).

Спермогонии на нижней стороне листьев, среди эциев, 100-180 мкм диам., желтоватые.

Эции на нижней стороне листьев, реже на стеблях, на диффузном мицелии, округлые, 0,3-0,5 мм диам. Перидий белый, чашевидный, с глубоко рассеченным и отогнутым краем. Эциоспоры округлые или многогранные, 18-22 × 13-20 мкм, желтые, мелкобородавчатые.

Урединии преим. на нижней стороне листьев, рассеянные или в небольших группах на желтых пятнах, округлые, 0,2-0,5 мм диам., часто сливающиеся, порошащие, коричнево-бурые. Урединиоспоры одиночные на ножках, округлые или эллипсоидальные, 16-22 × 14-20 мкм, тонкошиповатые, с 4-7 (обычно с 6) рассеянными порами.

Телии подобны урединиям. Телиоспоры 2-клеточные, эллипсоидальные, продолговатые или коротко-булавовидные, 25-38 × 12-22 мкм, на вершине закругленные, у основания закругленные или суженные, слабо перетянутые; оболочка светло-коричневая, гладкая; пора в верхней клетке на вершине, в нижней – под перегородкой или сдвинута к ножке; ножка короткая, бесцветная, ломкая.

Puccinia asarina Kuntze

III: *Asarum europaeum* L. (Копытень европейский; Aristolochiaceae).

Спермогонии, эции и урединии неизвестны.

Телии на обеих сторонах листьев и черешках, в округлых или продолговатых группах до 3-8 мм диам., на желтовато-коричневых пятнах, округлые, 0,2 мм диам., долго покрытые эпидермисом, затем вскрывающиеся и порошащие, коричнево-бурые. Телиоспоры 2-клеточные, продолговатые, 28-44 × 14-24 мкм, на вершине закругленные или суженные, у перегородки слабо перетянутые; оболочка гладкая, золотисто-бурая; пора в верхней клетке на вершине и прикрыта конически вытянутым светло-окрашенным сосочком, в нижней – у перегородки; ножка короткая, бесцветная, ломкая.

Puccinia behenis G.H. Otth

II, III: Caryophyllaceae.

Спермогонии и эции неизвестны⁷.

Урединии на обеих сторонах листьев, чаще на нижней, на бледных пятнах, рассеянные или в собранные в концентрические круги, иногда сливающиеся, мелкие, коричневые. Урединиоспоры шаровидные или эллипсоидальные, 20-26 × 17-22 мкм; оболочка от светло-коричневой до коричневой, редкошиповатая, с 3-4 порами.

Телии на обеих сторонах листьев, чаще на нижней, рассеянные или в собранные в концентрические круги, иногда сливающиеся, мелкие, коричнево-черные. Телиоспоры 2-клеточные, 25-40 × 16-26 мкм, на вершине и у основания округлые, у перегородки слабо перетянутые или не перетянутые; оболочка гладкая, коричневая, утолщенная на вершине; пора в верхней клетке на вершине или слегка сдвинута в сторону, в нижней – сдвинута к ножке; ножка короткая, бесцветная, ломкая.

Puccinia calcitrapae DC.

(= *P. bardanae* (Wallr.) Corda; = *P. cardui-pycnocephali* P. Syd. et Syd.; = *P. carduorum* Jacky; = *P. carlinae* Jacky; = *P. centaureae* DC.; = *P. cirsii* Lasch; = *P. compositarum* Schltdl.; = *P. scabiosae* (Hazsl.) A.L. Guyot; = *P. syngenesiarum* Link)

0, I, II, III: Asteraceae.

Спермогонии на обеих сторонах листьев, преим. на нижней, нередко на черешках, в группах, оранжево-красные.

Эции и эциоспоры сходны с урединиями и урединиоспорами.

Урединии на обеих сторонах листьев и на черешках, густо рассеянные на желтых или фиолетовых пятнах, окруженных желтой каймой, иногда сливающиеся, округлые, мелкие, порошащие. Урединиоспоры различной формы, 22-30 × 16-28 мкм, коричнево-бурые; оболочка коричнево-желтая или коричнево-бурая, 1,5-2,5 мкм толщ., редкошиповатая, с 3 экваториальными порами.

Телии на обеих сторонах листьев (чаще на нижней) и стеблях, густо рассеянные, часто сливающиеся, округлые или эллипсоидальные, 0,5-1 мм дл., рано обнажающиеся, порошащие, коричнево-черные или черные. Телиоспоры 2-клеточные, эллипсоидальные, грушевидные, булабовидные или яйцевидные, 24-50 × 16-27 мкм, на вершине закругленные, у основания закругленные или суженные, у перегородки очень слабо перетянутые

⁷ В книге В.И. Ульянищева (1978) для данного вида указано, что спермогонии и эции развиваются на володушке (*Bupleurum*; Apiaceae).

или неперетянутые; оболочка коричневая, 2,5-3 мкм толщ., мелкобородавчатая; пора в верхней клетке на вершине или слегка сдвинута в сторону, в нижней – сдвинута к ножке на 1/2 или 1/4; обе прикрыты слабо развитым колпачком или без него; ножка короткая, бесцветная, ломкая.

Puccinia calthae (Grev.) Link

0, I, II, III: *Caltha palustris* L. (Калужница болотная; Ranunculaceae).

Спермогонии на обеих сторонах листьев, в небольших группах, 80-145 мкм диам., медово-желтые.

Эции на нижней стороне листьев, в группах на округлых или неправильной формы желтых пятнах, 0,3-0,4 мкм диам. Перидий чашевидный с рассеченным и приподнятым краем. Эциоспоры округлые или многогранные, 21-30 мкм диам., оранжевые; оболочка бесцветная, мелкобородавчатая.

Урединии на обеих сторонах листьев, преимущественно на нижней, рассеянные или расположенные по кругу на коричневых пятнах, округлые, 0,2-0,5 мм диам., рано вскрывающиеся, каштановые. Урединиоспоры округлые или овальные, 28-32 × 22-28 мкм; оболочка светло-каштановая, шиповатая, с 2-3 супраэквиatorialными порами.

Телии обычно на обеих сторонах листьев, преим. на нижней, 0,1-0,6 мм диам., плотные, коричнево-бурые. Телиоспоры 2-клеточные, веретеновидные, иногда эллипсоидальные, булавовидные или продолговатые, 31-49 × 15-20 мкм, на обоих концах суженные, у перегородки слабо перетянутые или неперетянутые; оболочка светло-коричневая, 1,5-2 мкм толщ., гладкая; пора в верхней клетке на вершине, в нижней – под перегородкой, обе прикрыты конусовидным бесцветным сосочком; ножка 50-75 мкм дл., бесцветная, прочная.

Сходный вид *P. calthicola* J. Schröt. отличается более мелкими спорами на стадиях I и II: эциоспоры тупомногоугольные, 17-22 × 15-17 мкм диам.; урединиоспоры округлые или овальные, 22-32 × 19-21 мкм; и строением спор на стадии III: телиоспоры 31-59 × 22-35 мкм, на вершине округлые, оболочка каштаново-бурая, 2,5-4 мкм толщ., мелкобородавчатая, ножка бесцветная, ломкая.

Puccinia chaerophylli Purton

0, I, II, III: Apiaceae, обычно на *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. (Купырь лесной).

Спермогонии на обеих сторонах листьев и черешках, в группах, мелкие, округлые или бутыльчатые, 110-155 мкм шир. и 75-130 мкм выс., вначале желтые, затем черно-бурые.

Эции на обеих сторонах листьев и черешках, в группах, 0,2-0,5 мм диам. Перидий чашевидный. Эциоспоры округлые или эллипсоидальные, часто угловатые, 18-35 × 16-26 мкм, бородавчатые.

Урединии на нижней стороне листьев, рассеянные на желтоватых пятнах, 0,2-0,5 мм диам., коричнево-бурые. Урединиоспоры округлые, яйцевидные или эллипсоидальные, 20-30 × 18-25 мкм, бледно-окрашенные, редкошиповатые, с 3 экваториальными порами.

Телии подобны урединиям, но только черно-бурые. Телиоспоры 2-клеточные, коротко- или широкоэллипсоидальные, 24-36 × 16-25 мкм, на обоих концах закругленные, у перегородки заметно перетянутые; оболочка светло-бурая, сетчатая (ячейки округлые); пора в верхней клетке на вершине, в нижней сдвинута к ножке, обе прикрыты бесцветным колпачком; ножка короткая или равная длине споры, бесцветная, ломкая.

Puccinia chrysanthemi Roze

(= *P. absinthii* DC.; = *P. tanacetii* P. Syd. et Syd.)

0, I, II, III: Asteraceae, обычно на *Artemisia* (Полынь), *Tanacetum vulgare* L. (Пижма обыкновенная).

Спермогонии субэпидермальные.

Эции на обеих сторонах листьев, похожи на урединии, без перидия. Эциоспоры одиночные, на ножках, сходны с урединиоспорами.

Урединии обычно на нижней стороне листьев, рассеянные или в группах, светло-бурые или ржаво-бурые. Урединиоспоры одиночные на ножках, округлые, обратнойяцевидные или широкоэллипсоидальные, 24-28 × 20-22 мкм; оболочка коричнево-бурая, 1,5-2,5 мкм толщ., редкошиповатая с 3 экваториальными порами, прикрытыми широкими, плоскими, бесцветными сосочками.

Телии на обеих сторонах листьев, обычно на нижней, иногда и на стеблях, рассеянные или в группах, округлые, 0,3-0,5 мм диам., рано обнажающиеся, плотные, черно-бурые. Телиоспоры 2-клеточные, обычно эллипсоидальные, 38-62 × 16-27 мкм, на вершине закругленные, иногда вытянутые, у основания закругленные или суженные, у перегородки слегка перетянутые; оболочка коричнево-бурая, на вершине утолщенная, покрытая густо расположенными небольшими бородавочками, исчезающими к основанию; пора в верхней клетке на вершине и снабжена волнистым или крупнобородавчатым сосочком, в нижней – под перегородкой, также бородавчатая; ножка до 100 и более мкм дл., бесцветная, прочная.

Puccinia chrysosplenii Grev.

III: *Chrysosplenium alternifolium* L. (Селезёночник очереднолистный; Saxifragaceae).

Спермогонии, эции и урединии неизвестны.

Телии двух типов.

(1) «Прорастающие». Телии на нижней стороне листьев, мелкие, в концентрических кругах, плотные или порошашие, сначала коричневые, а затем сероватые вследствие развития базидий. Телиоспоры 2-клеточные, светло-коричневые, $35-42 \times 10-14$ мкм, оболочка гладкая, на вершине утолщенная (до 7 мкм); ножка прочная, до 50 мкм дл.

(2) «Зимующие». Телии на обеих сторонах листьев, преим. на верхней, а также на черешках листьев, мелкие, в концентрических кругах, порошашие, коричневые. Телиоспоры 2-клеточные, светло-коричневые, $35-42 \times 10-14$ мкм, на вершине с коническим бесцветным сосочком; оболочка орнаментирована слабо заметными штрихами; ножка короткая, ломкая.

Puccinia cnici-oleracei Pers.

(= *P. asteris* Duby; = *P. cardui* Plowr.; = *P. cirsii-palustris* (Desm.) M. Wilson; = *P. lemonnieriana* Maire; = *P. leucanthemi* Pass.; = *P. millefolii* Fuckel; = *P. rudbeckiae* Barthol.; = *P. tripolii* Berk. et Broome)

III: Asteraceae, обычно на *Achillea millefolium* L. (Тысячелистник обыкновенный), *Cirsium* (Бодяк); *Leucanthemum vulgare* Lam. (Нивяник обыкновенный).

Спермогонии, эции и урединии неизвестны.

Телии на обеих сторонах листьев, рассеянные или в группах, иногда сливающиеся, плотные, коричневые, затем черно-коричневые. Телиоспоры 2-клеточные, булавовидные, продолговатые, $38-56 \times 14-21$ мкм, на вершине закругленные или удлинённые, у основания суживающиеся и переходящие непосредственно в ножку, у перегородки слабо перетянутые; оболочка гладкая, светло-бурая, у вершины утолщенная; пора в верхней клетке на вершине, в нижней – под перегородкой; ножка до 45 мкм дл., прочная.

Puccinia convolvuli (Pers.) Castagne

0, I, II, III: Convolvulaceae.

Спермогонии на верхней стороне листьев, в небольших группах, желтые.

Эции на нижней стороне листьев, на коричневых или пурпурно-коричневых пятнах, иногда немного утолщенных, в небольших группах,

часто также на черешках. Эциоспоры округлые или многогранно-округлые, 17-28 мкм диам., густо мелкобородавчатые.

Урединии обычно на нижней стороне листьев, рассеянные или в группах, иногда сливающиеся, мелкие, порошачие, коричневатые. Урединиоспоры шаровидные или эллипсоидальные, 22-30 × 18-26 мкм, светло-коричневые; оболочка слабо бородавчатая, часто в середине гладкая, 2-3 суправкваториальными порами.

Телии преим. на нижней стороне листьев, рассеянные или в группах (концентрических на листьях и удлинённых на черешках и стеблях), обычно сливающиеся, долго прикрытые эпидермисом, черно-коричневые. Телиоспоры 2-клеточные, булабовидные или эллипсоидальные, 38-66 × 18-30 мкм, на вершине обычно округлые, у основания суженные, у перегородки слегка перетянутые; оболочка каштаново-бурая, гладкая, 3 мкм толщ., на вершине – до 9 мкм.; пора в верхней клетке на вершине, в нижней – под перегородкой; ножка прочная.

Puccinia coronata Corda

(= *P. calamagrostidis* P. Syd.; = *P. lolii* E. Nielsen; = *P. rhamni* (J.F. Gmel.) Wettst.)

0, I: *Frangula alnus* P. Mill. (Крушина ломкая; Rhamnaceae).

II, III: Poaceae.

Спермогонии на верхней стороне листьев, многочисленные, в округлых группах, расположенных по кругу, светло-желтые.

Эции на нижней стороне листьев, черешках, в соцветиях и на молодых побегах, густо расположенные небольшими группами на желто-пурпурных пятнах, округлые, 0,3-0,5 мм диам., более или менее гипертрофирующие пораженные участки. Перидий чашевидный, около 1 мм дл., белый, с рассеченным и слегка отогнутым краем. Эциоспоры округлые или многогранно-округлые, иногда овальные, 15-25 × 10-15 мкм, оранжевые, густо мелкобородавчатые.

Урединии обычно на верхней стороне листьев, рассеянные, иногда сливающиеся, овальные или продолговатые, мелкие, 0,2-0,6 мм дл., желтовато-оранжевые. Урединиоспоры шаровидные или эллипсоидальные, 19-25 × 18-22 мкм, оранжево-желтые; оболочка желтоватая, шиповатая, с 3-10 неясными порами.

Телии точковидные или штриховидные, 0,5-1 мм дл., часто сливающиеся и образующие кольцевидные или ромбовидные фигуры величиной в несколько мм, долго покрытые эпидермисом, затем растрескивающиеся и остающиеся прикрытыми кожицей, плотные, блестящие,

черные. Телиоспоры 2-клеточные, булабовидные или цилиндрические, 25-90 × 15-25 мкм, на вершине закругленные, у основания суженные, у перегородки слегка перетянутые; оболочка каштаново-бурая, книзу более светлая, гладкая, на вершине с несколькими длинными или короткими выростами, образующими «корону»; ножка короткая, иногда до 20 мкм дл., желтоватая или буроватая, прочная.

Puccinia crepidis Schröt.

0, I, II, III: *Crepis tectorum* L. (Скерда кровельная; Asteraceae)

Спермогонии рассеянные между эциями, 100-140 мкм диам., частично погружены в ткань растения.

Эции на нижней стороне листьев удлиненного побега, густо рассеянные на диффузном мицелии, пустуловидные. Перидий с рассеченным, беловатым, отогнутым краем. Эциоспоры округлые или тупомногогранные, 14-25 мкм, желтоватые, слабобородавчатые.

Урединии на обеих сторонах листьев, преим. на нижней, и на стеблях, рассеянные на местном мицелии, округлые, 0,5 мм диам., порошащие, желто-коричневые. Урединиоспоры округлые, эллипсоидальные или яйцевидные, 20-25 × 16-20 мкм, светло-коричневые; оболочка неравномерно утолщенная, светло-бурая, тонкошиповатая, с 2(3) порами.

Телии на нижней стороне листьев, рассеянные, округлые, 0,5 мм диам., на стеблях часто сливающиеся в линии до 1 мм дл., долго покрытые эпидермисом, затем вскрывающиеся и порошащие, темно-коричневые. Телиоспоры 2-клеточные, эллипсоидальные или овальные, иногда неправильной формы, 20-42 × 18-31 мкм, на обоих концах закругленные, у перегородки слабо перетянутые или неперетянутые, коричневые; оболочка желто-бурая, 1,5-2 мкм толщ., тонко-бородавчатая; пора в верхней клетке на вершине или слегка сдвинута в сторону, в нижней – на середине клетки или сдвинута на 1/4 к ножке; ножка короткая, бесцветная, ломкая.

Puccinia cyani (Schleich.) Pass.

0, II, III: *Centaurea cyanus* L. (Василек посевной; Asteraceae)

Спермогонии на обеих сторонах листьев, иногда на стеблях, погруженные, рассеянные, небольшие, коричневые или светло-желтые. Эции отсутствуют.

Урединии на обеих сторонах листьев, преим. на верхней, рассеянные или в продолговатых группах, округлые, 0,2-0,5 мм диам. Урединиоспоры округлые, овальные или эллипсоидальные, 22-30 × 19-24 мкм;

оболочка желто-коричневая, шиповатая, с 2 экваториальными ростковыми порами.

Телии на обеих сторонах листьев, иногда на стеблях, рассеянные, не очень густо покрывают поверхность листа, округлые, 0,2-0,4 мм диам., под эпидермисом, после его растрескивания порошащиеся, бурочерные. Телиоспоры 2-клеточные, эллипсоидальные, 30-35 × 22-27 мкм, на вершине округлые, у основания округлые или иногда суженные, у перегородки слабо перетянутые или без перетяжки, обе клетки почти одинаковой величины; оболочка каштаново-бурая, равномерно утолщенная, мелкобородавчатая; проростковая пора в верхней клетке почти на вершине, чаще смещена в сторону, в нижней смещена к основанию; ножка бесцветная, короткая, ломкая.

Puccinia dioicae Magnus

(= *P. arenariicola* Plowr.; = *P. caricis* Rebert.; = *P. extensicola* Plowr.; = *P. schoeleriana* Plowr. et Magnus; = *P. silvatica* J. Schröt.)

0, I: Asteraceae, обычно на *Centaurea jacea* L. (Василёк луговой), *C. scabiosa* L. (Василёк шероховатый), *Senecio* (Крестовник), *Taraxacum officinale* F.H. Wigg. (Одуванчик лекарственный).

II, III: *Carex* (Осока; Cyperaceae)

Спермогонии на обеих сторонах листьев, в небольших группах, погруженные, светло-желтые.

Эции преим. на нижней стороне листьев. Перидий чашевидный, с отогнутым и разорванным белым краем. Эциоспоры округлые, овально-многогранные, 17-25 × 14-21 мкм, оболочка бесцветная, густо покрыта маленькими бородавочками.

Урединии на нижней стороне листьев, порошащие, коричневые. Урединиоспоры овальные или яйцевидные, 22-28 × 16-24 мкм, редко шиповатые, частично гладкие, с 2 ростковыми порами в верхней части.

Телии на нижней стороне листьев, овальные или штриховидные, плотные, черно-бурые. Телиоспоры 2-клеточные, булавовидные, 32-60 × 16-24 мкм, суженные к основанию; оболочка гладкая, на вершине утолщенная (4-12 мкм); ножка от бесцветной до светло-коричневой, до 50 мкм дл., прочная.

Puccinia glechomatis DC.

III: *Glechoma hederacea* L. (Будра плющевидная; Lamiaceae).

Спермогонии, эции и урединии неизвестны.

Телии двойкие. Ранние (летние) – плотные, прорастающие сразу после созревания; поздние (весенние) – порошащие, прорастающие по-

сле периода покоя. Телии на нижней стороне листьев, черешках и стеблях, в небольших группах, расположенных кругами на коричневых пятнах, округлые, 0,2-0,8 мм диам. или продолговатые до 1,5 и более мм дл., темно-коричневые, почти черные. Телиоспоры 2-клеточные, эллипсоидальные, продолговатые или овальные, 30-48 × 15-24 мкм, на вершине конусовидно вытянутые, у основания закругленные или суженные, у перегородки неперетянутые или слегка перетянутые; оболочка коричневая или светло-коричневая, гладкая; пора в верх. клетке на вершине, в нижней – у перегородки; ножка до 90 мкм дл., бесцветная, у ранних прочная, у поздних – ломкая.

Puccinia graminis Pers.

0, I: Berberidaceae, обычно на *Berberis vulgaris* L. (Барбарис обыкновенный).

II, III: Poaceae.

Спермогонии на верхней стороне листьев, иногда на нижней, между эциями, в группах на оранжевых или оранжево-красноватых пятнах, медвяно-желтые, округлые, 1-1,3 мм диам.

Эции на нижней стороне листьев, черешках, и на молодых побегах, в плотных, округлых или продолговатых группах, оранжевые, вызывающие заметную гипертрофию пораженных тканей. Перидий цилиндрически-чашевидный, низкий. Эциоспоры от округлых до многогранных, иногда овальные, 14-26 мкм диам., желтые, тонкобордавчатые.

Урединии на обеих сторонах листьев, влагалищах, стеблях, колосковых и цветковых чешуйках и осях, многочисленные, густо рассеянные, часто сливающиеся, прикрытые разорванным эпидермисом, ржаво-бурые. Урединиоспоры продолговато-эллипсоидальные, яйцевидные, коротко-яйцевидные или слегка продолговатые, 35-60 × 16-22 мкм, желтые; оболочка равномерно утолщенная или с небольшим утолщением на вершине, с 3-4 (5) экваториальными порами.

Телии преим. на стеблях, многочисленные, густо расположенные и нередко сливающиеся в линии до 5 и более мм дл., рано вскрывающиеся, прикрытые разорванным эпидермисом, плотные, черно-бурые. Телиоспоры 2-клеточные, редко 1-клеточные, эллипсоидальные, продолговато-эллипсоидальные или почти обратно-яйцевидные, 25-70 × 12-22 мкм, на вершине закругленные или заостренные, у основания суженные, у перегородки слегка перетянутые, темно-бурые; оболочка каштаново-бурая, гладкая; ножка 50-100 мкм дл., буроватая, прочная.

Puccinia heraclei Grev.

0, I, II, III: Apiaceae, обычно на *Heracleum sibiricum* L. (Борщевик сибирский).

Спермогонии на обеих сторонах листьев, в группах, округлые, 90-120 мкм диам., желтые или почти бесцветные.

Эции на нижней стороне листьев, часто вдоль жилок, вызывающие слабую гипертрофию пораженных участков; в группах, желтые. Перидий слабо развитый, чашевидный, беловатый. Эциоспоры от округло- до узко эллипсоидальных, 21-32 × 18-28 мкм, мелкобородавчатые.

Урединии на обеих сторонах листьев, рассеянные, мелкие, порошашие, коричнево-бурые. Урединиоспоры округло-эллипсоидальные, реже яйцевидные или эллипсоидальные, 25-32 × 19-27 мкм, редкошиповатые, с 3-4 экваториальными порами.

Телии на обеих сторонах листьев, обычно вдоль жилок и на черешках, порошашие, от темно-бурых до черных. Телиоспоры 2-клеточные, эллипсоидальные, 26-37 × 18-27 мкм, на обоих концах закругленные, слабо перетянутые; оболочка бурая, тонкосетчатая (ячейки угловатые); пора в верхней клетке на вершине, в нижней – ближе к ножке; обе прикрыты небольшим бесцветным сосочком; ножка короткая, бесцветная, ломкая.

P. heraclei близок к *P. chaerophylli*, от которого существенно отличается другой формой ячеек сетки оболочки телиоспоры (у *P. chaerophylli* ячейки округлые).

Puccinia hieracii (Röhl.) H. Mart.

(=*P. cichorii* (DC.) Bellynck; =*P. endiviae* Pass.; =*P. flosculosorum* var. *hieracii* Röhl.; =*P. jaceae* G.H. Otth; =*P. leontodontis* Jacky; =*P. picridis* Hazsl.; =*P. taraxaci* Plowr.; =*P. tinctoriae* Magnus; =*P. tinctoriicola* Magnus)

0, I, II, III: Asteraceae, обычно на *Centaurea jacea* L. (Василёк луговой), *Cichorium intybus* L. (Цикорий обыкновенный), *Hieracium* (Ястребинка), *Leontodon autumnalis* L. (Кульбаба осенняя), *Taraxacum officinale* Wigg. (Одуванчик лекарственный).

Спермогонии на обеих сторонах листьев, черешках и стеблях, в группах, медово-красные.

Эции и эциоспоры подобны урединиям и урединиоспорам.

Урединии на обеих сторонах листьев и на стеблях, на небольших желтых пятнах, порошашие, коричневые, рассеянные, иногда сливающиеся. Урединиоспоры округлые, эллипсоидальные, овальные, 21-30 × 16-25 мкм; оболочка коричнево-бурая, 1-1,5 мкм толщ., шиповатая, с 2 порами.

Телии на обеих сторонах листьев и на стеблях, поздно появляющиеся, порошащие, черно-бурые. Телиоспоры 2-клеточные, эллипсоидальные, $26-42 \times 18-29$ мкм, на вершине закругленные, у основания суженные, у перегородки слегка перетянутые или неперетянутые; оболочка каштаново-бурая, мелкобугорчатая; пора в верхней клетке сдвинута вниз на $1/2 - 1/3$, в нижней на такое же расстояние, обе прикрыты плохо развитым сосочком; ножка короткая, бесцветная, ломкая.

Puccinia komarovii Tranzschel

I, II, III: *Impatiens* (Недотрога; Balsaminaceae), обычно на *I. parviflora* L. (Недотрога мелкоцветковая).

Спермогонии неизвестны.

Эции на стеблях и черешках, сплошь покрывают пораженную часть растения. Перидий короткобочонковидный, с рассеченным и отогнутым краем. Эциоспоры угловато-округлые, угловато-эллипсоидальные, $16-20 \times 14-18$ мкм, с золотистым содержимым; оболочка очень мелкобугорчатая.

Урединии на нижней стороне листьев, рассеянные или расположены по кругу вокруг одной более крупной кучки, округлые, порошащиеся, коричневые. Урединиоспоры округлые, эллипсоидальные, $22-30 \times 17-24$ мкм, шиповатые, с одной проростковой порой на вершине, покрытой низким двориком.

Телии на нижней стороне листьев, рассеянные или расположены по кругу, округлые, небольшие, порошащиеся, каштаново-бурые. Телиоспоры 2-клеточные, эллипсоидальные, яйцевидные, иногда булабовидные, $27-40 \times 16-25$ мкм, на вершине закругленные или заостренные, у основания суженные, у перегородки без перетяжки или слабо перетянутые; оболочка каштаново-бурая, гладкая, с 1 порой в каждой клетке, на вершине с бесцветным сосочком; ножка короткая, бесцветная, слабая.

Puccinia lapsanae Fuckel

0, I, II, III: *Lapsana* (Asteraceae), обычно на *L. communis* L. (Бородавник обыкновенный).

Спермогонии субэпидермальные.

Эции на обеих сторонах листьев, преим. на нижней, а также на черешках, чашевидные, с разорванным и отогнутым беловатым краем. Эциоспоры округлые или овальные, $16-21 \times 13-17$ мкм, с оранжевым содержимым; оболочка бесцветная, мелкобугорчатая, почти гладкая.

Урединии на обеих сторонах листьев, большей частью на нижней, густо рассеянные, часто сливающиеся, округлые, мелкие, 0,2-0,3 мм диам., порошащиеся, коричневые. Урединиоспоры округлые, овальные, эллипсоидальные, 17-22 × 15-18 мкм; оболочка коричнево-бурая, 1-1,5 мкм толщ., шиповатая, с 2, редко с 3 проростковыми порами.

Телии на обеих сторонах листьев, преим. на нижней, рассеянные, иногда в небольших группах, округлые, мелкие, 0,2-0,3 мм диам., порошащиеся, черные. Телиоспоры 2-клеточные, овальные или эллипсоидальные, 22-33 × 17-26 мкм, на вершине и у основания закругленные, у перегородки слабо перетянутые; оболочка коричнево-бурая, 1,5-2 мкм толщ., густо мелкошиповатая; проростковая пора в верх. клетке на вершине, в нижней смещена к основанию; ножка бесцветная, короткая, ломкая, часто расположенная сбоку.

Puccinia libanotidis Lindr.

0, I, II, III: *Seseli libanotis* (L.) Koch. (Жабрица порезниковая; Apiaceae).

Спермогонии рассеянные вокруг эциев, округлые, 90-110 мкм диам., желтоватые.

Эции похожи на урединии, на нижней стороне листьев, жилках и черешках, рассеянные или в группах, продолговатые, сливающиеся иногда в линии до 3 см дл., порошащие, кирпично-бурые. Эциоспоры подобны урединиоспорам.

Урединии на обеих сторонах листьев, обычно на нижней, рассеянные, пунктирчатые, 0,2-0,4 мм дл., порошащие, коричнево-бурые. Урединиоспоры эллипсоидальные или обратно яйцевидные, 30-40 × 20-30 мкм, коричнево-бурые; оболочка светло-бурая, шиповатая, с 3(4) экваториальными порами, прикрытыми невысоким колпачком.

Телии на нижней стороне листьев, рассеянные, мелкие, слегка порошащие, черно-бурые. Телиоспоры 2-клеточные, продолговатые или эллипсоидальные, часто неправильной формы, 30-50 × 20-30 мкм, на вершине закругленные, у основания закругленные или суженные, у перегородки неперетянутые или слабо перетянутые; оболочка каштаново-бурая, гладкая; пора в верхней клетке на вершине или слегка сдвинута в сторону, в нижней – у перегородки, иногда сдвинута к ее середине, обе прикрыты узким, светлоокрашенным, слегка выпуклым сосочковидным утолщением; ножка короткая, бесцветная, ломкая.

Puccinia luzulae Lib.

(= *P. oblongata* (Link) Wint.)

II, III: *Luzula*; обычно на *L. pilosa* (L.) Willd. (Ожика волосистая; Juncaceae).

Спермогонии и эции неизвестны.

Урединии на обеих сторонах листьев и стеблях, рассеянные на красновато-бурых или черно-бурых пятнах, овальные или продолговатые, 0,2-0,7 мм дл., долго покрытые эпидермисом, ржаво-бурые. Урединиоспоры продолговато-булавовидные, грушевидные или неправильной формы, 20-44 × 12-18 мкм, оранжевые, мелкошиповатые, с 2-4 плохо заметными экваториальными порами.

Телии на обеих сторонах листьев и стеблях, рассеянные на красновато-бурых пятнах, округлые или продолговатые, 0,3-1 мм дл., рано вскрывающиеся, плотные, темно-бурые. Телиоспоры 2-клеточные, продолговатые или веретеновидные, 44-80 × 10-24 мкм, на вершине закругленные или вытянутые, у основания суженные, у перегородки слабо перетянутые; оболочка бурая, гладкая, с 1 порой в каждой клетке; ножка равная длине споры, бесцветная, прочная.

Puccinia menthae Pers.

(= *P. clinopodii* DC.)

0, I, II, III: *Clinopodium* (Пахучка), *Mentha* (Мята; Lamiaceae).

Спермогонии на нижней стороне листьев и на стеблях, рассеянные или в небольших группах среди эциев, медово- желтые.

Эции на нижней стороне листьев и на стеблях, в небольших группах на оранжевых или красных пятнах. Эциоспоры овальные, 24-40 × 17-28 мкм, бледно-желтые; оболочка бесцветная, мелкобородавчатая.

Урединии коричневые, на нижней стороне листьев, на желтых или коричневых пятнах, рассеянные или в группах часто сливающиеся, рассеянные на темно-коричневых неправильной формы пятнах. Урединиоспоры овальные, 17-28 × 14-19 мкм; оболочка светло-бурая, редкошиповатая, 1-3 мкм толщ., с 3 экваториальными экваториальными порами.

Телии подобны урединиям, но только черно-бурые. Телиоспоры 2-клеточные, могут разламываться, 26-35 × 19-23 мкм, нежно бородавчатые, в нижней части иногда почти гладкие; пора в верхней клетке апикальная, в нижней – под септой, обе поры прикрыты бесцветными сопочками; ножка прикреплен коо, в длину превышает длину споры.

Puccinia obscura Schröt.

(= *P. luzulae-maximae* Dietel)

0, I: *Bellis* (Маргаритка; Asteraceae).

II, III: *Luzula*; обычно на *L. pilosa* (L.) Willd. (Ожика волосистая; Juncaceae).

Спермогонии на обеих сторонах листьев, в небольших группах среди эциев, медово-желтые.

Эции на обеих сторонах листьев, в небольших плотных группах на желтых или слабо окрашенных пятнах. Перидий цилиндрически-чашевидный, с рассеченным, прижатым, беловатым краем. Эциоспоры округлые или многогранные, 16-22 мкм, желтые; оболочка бесцветная, мелкобородавчатая.

Урединии на обеих сторонах листьев, обычно на нижней, рассеянные на темно-коричневых неправильной формы пятнах, овальные или линейные, 0,3-1 мм дл., вскрывающиеся продольной щелью порошастые, желто-бурые. Урединиоспоры округлые или овальные, 18-26 × 15-22 мкм, желто-бурые; оболочка желто-бурая, редкошиповатая, с 2 супразекториальными или почти экваториальными порами.

Телии подобны урединиям, но только черно-бурые, рано вскрывающиеся. Телиоспоры 2-клеточные, булавовидные или продолговатые, 30-48 × 14-20 мкм, на вершине закругленные, плоские или вытянутые, у основания суженные, у перегородки слабо перетянутые; оболочка коричнево-бурая, гладкая, с 1 порой в каждой клетке; ножка до 40 мкм дл., бесцветная, прочная.

Puccinia poarum Niels.

0, I: *Tussilago farfara* L. (Мать-и-мачеха обыкновенная; Asteraceae).

II, III: Роасеае, обычно на *Poa* (Мятлик).

Спермогонии на верхней стороне листьев, рассеянные или в группах, округлые, медово-желтые.

Эции на нижней стороне листьев, в небольших или довольно крупных округлых группах на желтоватых или фиолетоватых пятнах 1-2 см диам. Перидий чашевидный, с рассеченным, беловатым, отогнутым краем. Эциоспоры многогранные или эллипсоидальные, 18-25 × 16-20 мкм; оболочка бесцветная, бородавчато-шиповатая.

Урединии обычно на верхней стороне листьев, одиночные, округлые или продолговатые до 1,5 мм дл., желто-оранжевые. Урединиоспоры обратно яйцевидные или эллипсоидальные, 17-28 × 17-25 мкм, бесцветные или светло-желтые; оболочка бесцветная или желтоватая,

густо мелкобородавчатая, с 6-8 рассеянными порами, прикрытыми низкими и короткими двориками.

Телии обычно на нижней стороне листьев, короткоштриховидные, 0,5 мм дл., долго покрытые эпидермисом, черные. Телиоспоры 2-клеточные, продолговато-обратнойцевидные или удлинненно-булавовидные, $30-70 \times 16-30$ мкм, на вершине плоские или однобоко вытянутые, у основания суженные, у перегородки слегка перетянутые или неперетянутые, нижняя клетка длиннее и уже верхней; оболочка каштаново-бурая, на вершине более темно окрашенная, с 1 порой в каждой клетке; ножка короткая, бесцветная или желтоватая, прочная.

Puccinia polygoni-amphibii Pers.

(= *P. amphibii* Fuckel = *P. polygoni* Alb. et Schwein.; = *P. polygoni-convolvuli* DC.)

0, I: *Geranium* (Geraniaceae), обычно на *G. sylvaticum* L. (Герань лесная).

II, III: *Fallopia convolvulus* (L.) A. Love (Гречишка вьюнковая), *Persicaria amphibia* (L.) Gray (Горец земноводный; Polygonaceae).

Спермогонии на обеих сторонах листьев, в небольших группах, 1-8 мм диам., округлые, $80-150 \times 70-120$ мкм, медово-желтые.

Эции на нижней стороне листьев, в округлых группах до 1 см диам., на красных или пурпурово-красных пятнах, окруженных желтой каймой, или на блекло-зеленом фоне, позднее краснеющем, округлые, 0,2-0,4 мм диам. Перидий короткоцилиндрически-чашевидный, зубчатый. Эциоспоры округлые, многогранные, яйцевидные или эллипсоидальные, $10-23 \times 10-15$ мкм; оболочка мелкобородавчатая.

Урединии на обеих сторонах листьев, преим. на нижней, рассеянные или в группах на желтоватых пятнах. Урединиоспоры эллипсоидальные, округлые или обратнойцевидные, $17-30 \times 15-22$ мкм; оболочка желто-бурая, редкошиповатая, с апикальной, супразкваториальными или экваториальными порами.

Телии на обеих сторонах листьев (обычно на нижней), и на стеблях, черные или черновато-бурые, выпуклые или подушковидные, редко погруженные в ткань растения, плотные, прикрытые эпидермисом или обнаженные, обычно непорошащие, иногда сливаются в линейно-узловатые корочки или охватывают сплошной коркой всю нижнюю поверхность листа. Телиоспоры 2-клеточные, продолговато-булавовидные или продолговатые, $30-52 \times 16-22$ мкм, на вершине закругленные и притупленные или притупленные и косоусеченные, у основания суженные, у

перегородки слегка перетянутые, нижняя клетка длиннее и уже верхней; оболочка желто-бурая, гладкая; пора в верх. клетке на вершине, в нижней – у перегородки; ножка обычно около половины споры, бесцветная или светло-желтоватая, прочная.

Puccinia punctata Link

(= *P. asperulae-odoratae* Wurth; = *P. galiorum* Link)

0, I, II, III: *Galium* (Rubiaceae), обычно на *G. mollugo* L. (Подмаренник мягкий).

Спермогонии на обеих сторонах листьев, нередко среди эциев, в небольших группах, округлые, 80-100 мкм диам., медово-желтые.

Эции на нижней стороне листьев, рассеянные или в небольших группах до 2 мм диам., на желтоватых или фиолетовых пятнах, округлые, 0,2-0,4 мм диам. Перидий чашевидный, с рассеченным беловатым краем. Эциоспоры округлые, эллипсоидальные или овальные, 20-25 × 16-20 мкм, желто-оранжевые; оболочка бесцветная, очень мелкобородавчатая, почти гладкая.

Урединии обычно на нижней стороне листьев, рассеянные, иногда расположенные кольцеобразно, 0,2-0,5 мм диам., вскрывающиеся продольной щелью, порошачие, каштаново-бурые. Урединиоспоры округлые, эллипсоидальные или яйцевидные, 22-30 × 17-23 мкм; оболочка светло-бурая, редкошиповатая, с 2 экваториальными порами.

Телии на нижней стороне листьев, иногда на стеблях, рассеянные или в небольших группах до 1-1,5 мм диам., округлые или продолговатые, 0,2-0,8 мм диам., нередко сливающиеся, плотные, черно-бурые. Телиоспоры 2-клеточные, эллипсоидальные или продолговатые, 30-64 × 14-29 мкм, на вершине закругленные, плоские или вытянутые, у основания суженные и переходящие в ножку, у перегородки слабо перетянутые, нижняя клетка длиннее и уже верхней; оболочка светло-бурая, гладкая; пора в верх. клетке на вершине, в нижней – у перегородки; ножка до 50 мкм дл., бесцветная или светло-буроватая, прочная.

Puccinia punctiformis (F. Strauss) Röhl.

(= *P. obtogens* (Link) Tul. et C. Tul. ; = *P. suaveolens* (Pers.) Rostr.

0, I, II, III: *Cirsium* (Бодяк; Asteraceae), обычно на *C. arvense* (L.) Scop. (Бодяк полевой) и *C. incanum* (S.G. Gmel.) Fisch. (Бодяк седой).

Спермогонии на обеих сторонах листьев, преим. на нижней, на диффузном мицелии, обильные, округлые, оранжевые, затем черные с сильным сладковатым запахом.

Эции на нижней стороне листьев, на диффузном мицелии, похожи на урединии, порошащие, вначале рыжевато-бурые, затем темнеющие. Эциоспоры подобны урединиоспорам.

Урединии преим. на нижней стороне листьев, на местном мицелии, 0,3-0,6 мм дл., порошащие, коричнево-бурые. Урединиоспоры обычно округлые, реже эллипсоидальные, 21-28 мкм диам.; оболочка коричнево-бурая, 1-1,5 мкм толщ., шиповатая, с (2)3(4) экваториальными порами.

Телии на обеих сторонах листьев, преим. на нижней, на диффузном мицелии, когда они формируются одновременно со спермогониями и эциями, или на местном мицелии, когда они формируются с урединиями, рассеянные, не сливающиеся, порошащие, шоколадно-бурые. Телиоспоры 2-клеточные, эллипсоидальные или продолговато-эллипсоидальные, реже овальные или грушевидные, 26-42 × 17-25 мкм, на вершине закругленные, у основания закругленные или суженные, у перегородки слабо перетянутые; оболочка каштаново-бурая, 2-2,5 мкм толщ., тонкобородавчатая; пора в верхней клетке на вершине, иногда слегка сдвинута вниз, в нижней сдвинута ближе к основанию; обе прикрыты небольшим колпачком или без него; ножка короткая, бесцветная, ломкая.

Puccinia recondita Dietel et Holw.

(= *P. agropyri* Ellis et Everh.; = *P. agropyrina* Erikss.; = *P. agrostidis* Oudem.; = *P. asperifolii* (Pers.) Wettst.; = *P. borealis* Juel; = *P. bromina* Erikss.; = *P. dispersa* Erikss. et Henning; = *P. perplexans* Plowr.; = *P. persistens* Plowr.; = *P. rubigo-vera* (DC.) G. Winter; = *P. secalina* Grove, = *P. symphyti-bromorum* Fr. Müll.; = *P. triticina* Erikss.)

0, I: Boraginaceae и Ranunculaceae. Обычно на *Actaea spicata* L. (Воронец колосистый), *Aquilegia vulgaris* L. (Водосбор обыкновенный), *Cynoglossum officinale* L. (Чернокорень лекарственный), *Echium vulgare* L. (Синяк обыкновенный), *Pulmonaria obscura* Dumort. (Медуница неясная), *Ranunculus acris* L. (Лютик едкий), *Thalictrum* (Василисник).

II, III: Poaceae (в том числе вызывает бурую ржавчину пшеницы).

Спермогонии на обеих сторонах листьев, преим. на верхней, в небольших группах, иногда на слабо утолщенных фиолетово-бурых или желтоватых пятнах, округлые, медвяно-желтые, 80-100(150) мкм диам.

Эции на нижней стороне листьев, черешках, стеблях и чашелистиках, в группах, на желтоватых, коричневых или коричнево-фиолетовых пятнах, вызывающие или не вызывающие деформацию пораженных тканей. Перидий короткий, белый, с узким, отогнутым, разорванным

краем. Эциоспоры округлые или продолговатые, 13-26 × 19-29 мкм, желтые или оранжевые; оболочка бесцветная, густо мелкобуборчатая.

Урединии преим. на верхней стороне листьев, иногда на обеих, одиночные, продолговатые, овальные, 1-2 мм дл., долго покрытые эпидермисом, ржавые или ржаво-бурые. Урединиоспоры округлые, почти округлые, иногда овальные, 18-24 × 15-24 мкм; оболочка бесцветная или буроватая, мелкошиповатая, с 5-10(15) рассеянными порами.

Телии обычно на верхней или на нижней стороне листовых пластинок и влагалищ, на стеблях и колосковых чешуях, рассеянные или в небольших группах, коротколинейные, 0,2-1,0 мм дл., иногда сливающиеся в линии или расположенные неправильным кольцом, темно-бурые до черных, долго покрытые эпидермисом, плотные. Телиоспоры 2-клеточные, булавовидные, веретеновидные, иногда цилиндрические, 40-65 × 15-22 мкм, на вершине конусовидно вытянутые, плоские или закругленные, у основания суженные, у перегородки слабо перетянутые или неперетянутые, часто с верхней и нижней клетками различной длины; оболочка буроватая, гладкая; пора в верхней клетке на вершине, в нижней – под перегородкой или сдвинута к ножке; ножка короткая, бесцветная или темно-бурая, прочная.

Puccinia sessilis W.G. Schneid. ex Schröt.

(= *P. allii-phalaridis* Kleb.; = *P. ari-phalaridis* Kleb.; = *P. digraphidis* Soppitt; = *P. festucina* Syd. et P. Syd.; = *P. linearis* Roberge; = *P. orchidearum-phalaridis* Kleb.; = *P. paradisi* Plowr.; = *P. phalaridis* Plowr.; = *P. winteriana* Magnus)

0, I: Araceae; Convallariaceae (обычно на *Convallaria majalis* L. – Ландыш майский, *Majanthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt – Майник двулистный), Orchidaceae (обычно на *Dactylorhiza* – Пальчатокоренник, *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. – Кокушник комарниковый, *Listera ovata* (L.) R. Br. – Тайник яйцевидный, *Orchis militaris* L. – Ятрышник шлемоносный, *Platanthera* – Любка), Trilliaceae (на *Paris quadrifolia* L. – Вороний глаз четырехлистный).

II, III: Poaceae; обычно на *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert (Двукосточник тростниковидный).

Спермогонии на обеих сторонах листьев, в группах или расположенные среди эциев на бледно-желтых пятнах, мелкие, желто-оранжевые.

Эции на обеих сторонах листьев, обычно на нижней, на округлых или неправильной формы желтоватых пятнах до 9 мм диам. Перидий

чашевидный, с короткой трубочкой, неправильно разрывающейся на несколько лопастей, или с отогнутым белым краем. Эциоспоры округлые, округло-многогранные или эллипсоидальные, $15-27 \times 15-20$ мкм, оболочка бесцветная или светло-буроватая, мелкобурдачатая.

Урединии обычно на верхней стороне листьев, реже и на нижней, рассеянные или в группах, продолговатые, 0,4-1 мм дл., рано вскрывающиеся продольной щелью, прикрытые разорванным эпидермисом, желто-бурые. Урединиоспоры эллипсоидальные или широкоэллипсоидальные, $20-28 \times 18-24$ мкм мкм; оболочка коричнево-бурая, шиповатая, с (4)5-6 рассеянными или экваториальными порами.

Телии преим. на нижней стороне листьев, рассеянные или иногда сливающиеся на влагищах в линии, продолговатые или продолговато-линейные, 0,5-2 мм дл., покрытые эпидермисом, серовато-черные. Телиоспоры 2-клеточные, продолговатые или продолговато-булавовидные, $25-60 \times 10-22$ мкм, на вершине закругленные или усеченные, у основания суженные, у перегородки слегка перетянутые или неперетянутые; оболочка каштаново-бурая, гладкая; ножка короткая (не более 15 мкм дл.), буроватая, прочная.

Puccinia striiformis Westend.

(= *P. tritici* Oerst.)

II, III: Роасеае (в том числе вызывает желтую ржавчину пшеницы).

Урединии на обеих сторонах листовых пластинок, на влагищах листьев и на стеблях генеративных побегов, в виде длинных (до 4 мм дл.) желто-оранжевых штрихов, объединенных в линии до 7 см. дл. Урединиоспоры округлые, почти округлые, иногда овальные, $15-30 \times 12-24$ мкм; оболочка бесцветная или буроватая, шиповатая, с 8-10 рассеянными слабовидными порами.

Телии обычно на верхней стороне листовых пластинок и влагищ, в виде штрихов, темно-бурые до черных, долго покрытые эпидермисом, плотные. Телиоспоры 2-клеточные, продолговато-булавовидные, асимметричные, $30-75 \times 16-24$ мкм, на вершине усеченные или закругленные, у основания суженные; оболочка буроватая, гладкая; ножка короткая (меньше 20 мкм), желтоватая, прочная.

Puccinia urticae F. Kern

(= *P. caricina* var. *urticae-acutae* (Kleb.) D.M. Hend.; = *P. caricina* var. *urticae-flaccae* (Hasler) D.M. Hend.; = *P. caricina* var. *urticae-hirtae* (Kleb.) D.M. Hend.; = *P. caricina* var. *urticae-ripariae* (Hasler) D.M. Hend.; = *P. caricina* var.

urticae-vesicariae (Kleb.) D.M. Hend.; =*P. caricis* f. *urticae-acutae* Kleb.; =*P. caricis* f. *urticae-acutiformis* Kleb.; =*P. caricis* f. *urticae-hirtae* Kleb.; =*P. caricis* f. *urticae-vesicariae* Kleb.; =*P. urticae-acutae* Kleb.; =*P. urticae-flacca* Hasler; =*P. urticae-hirtae* Kleb.; =*P. urticae-inflatae* Hasler; =*P. urticae-paniccae* Mayor; =*P. urticae-ripariae* Hasler; =*P. urticae-vesicariae* Kleb)

0, I: *Urtica* (Крапива; Urticaceae).

II, III: *Carex* (Осока; Cyperaceae).

Спермогонии на обеих сторонах листьев, преим. на верхней, в небольших плотных группах, 120-150 мкм диам., медово-желтые.

Эции на нижней стороне листьев, черешках, плодах, молодых ветвях, в округлых, продолговатых или неправильной формы пятнах. Перидий чашевидный, с рассеченным, отогнутым, белым краем. Эциоспоры округлые, овальные, многогранные, 16-26 × 12-20 мкм, густо мелкобугорчатые.

Урединии преим. на нижней стороне листьев и на стеблях, рассеянные или в небольших группах на желтых или коричневых пятнах, 0,3-0,5 мм диам., рано обнажающиеся, порошащие, бурые. Урединиоспоры округлые, продолговато-овальные, яйцевидные или короткоэллипсоидальные, 25-43 × 22-34 мкм; оболочка коричнево-бурая или желто-бурая, шиповатая, с 3 экваториальными порами, покрытыми небольшими бесцветными сосочками.

Телии преим. на нижней стороне листьев и на стеблях, рассеянные, часто сливающиеся и образующие штриховатые полосы, округлые или продолговатые, покрытые разорванным эпидермисом, плотные, темно-сери-бурые, черно-бурые или черные. Телиоспоры 2-клеточные, булабовидные или продолговатые, 35-66 × 14-24 мкм, на вершине закругленные или плоские, иногда слегка вытянутые, у основания суженные, у перегородки слабо перетянутые, верхняя клетка обычно шире и короче нижней; оболочка бурая, гладкая; пора в верхней клетке на вершине, в нижней – под перегородкой; ножка равна примерно половине длины споры (15-30 мкм), желтоватая или бурая, прочная.

Puccinia variabilis Grev.

I, II, III: *Taraxacum officinale* F.H. Wigg. (Одуванчик лекарственный; Asteraceae).

Спермогонии неизвестны.

Эции преим. на нижней стороне листьев. Перидий чашевидный, с отогнутым и рассеченным белым краем. Эциоспоры округлые, округло-

многогранные или эллипсоидальные, 20-25 × 15-20 мкм, оболочка бесцветная, мелкобородавчатая.

Урединии м.б. на обеих сторонах листьев, порошашие, коричневые. Урединиоспоры обычно округлые, реже эллипсоидальные, 22-32 × 19-26 мкм; оболочка коричнево-бурая, шиповатая, с 2 экваториальными порами.

Телии на обеих сторонах листьев, порошашие, буро-коричневые, почти черные. Телиоспоры 2-клеточные, эллипсоидальные, продолговато-эллипсоидальные, яйцевидные, 28-40 × 18-23 мкм, на вершине закругленные, у перегородки не перетянутые или слабо перетянутые; оболочка каштаново-бурая, равномерно утолщенная, мелкобородавчатая; пора в верхней клетке сдвинута в сторону, в нижней сдвинута ближе к основанию; ножка короткая, бесцветная, ломкая.

Puccinia verruca Thuem.

III: *Centaurea* (Василек; Asteraceae).

Спермогонии, эции и урединии неизвестны.

Телии на обеих сторонах листьев, преим. на нижней, рассеянные, обычно в округлых или овальных группах, 0,5-3 мм дл., несливающиеся, округлые, до 0,2 мм диам., плотные, подушковидные, темно-бурые. Телиоспоры 2-клеточные, булавовидные, продолговатые, 34-68 × 14-23 мкм, на вершине закругленные или тупоконусовидно вытянутые, у основания суживающиеся и переходящие непосредственно в ножку, у перегородки слабо перетянутые; оболочка гладкая, светло-бурая, у вершины утолщенная; пора в верхней клетке на вершине или иногда смещенная в сторону, в нижней незаметна; ножка бесцветная, до 45-65 мкм дл., прочная.

Puccinia violae (Schum.) DC.

0, I, II, III: *Viola* (Фиалка; Violaceae).

Спермогонии на обеих сторонах листьев, в небольших группах, желто-медовые.

Эции на обеих сторонах листьев, на черешках и стеблях. Перидий чашевидный, с бледно-желтым отогнутым и рассеченным краем. Эциоспоры округлые, многогранные или угловатые, 16-24 × 10-18 мкм, оболочка бесцветная, густо бородавчатая.

Урединии чаще на нижней стороне листьев, порошашие, коричнево-бурые. Урединиоспоры округлые или эллипсоидальные, 20-28 × 17-23 мкм; оболочка коричнево-бурая, шиповатая, с 2-3 ростковыми порами, прикрытыми небольшими двориками.

Телии чаще на нижней стороне листьев, порошашие, почти черные. Телиоспоры 2-клеточные, эллипсоидальные, 20-40 × 15-23 мкм, на вершине и у основания закругленные, у перегородки не перетянутые или слабо перетянутые; оболочка каштаново-бурая, мелкобородавчатая или гладкая; пора в верхней клетке на вершине, прикрыта сосочком; ножка короткая, бесцветная, ломкая.

Pucciniastrum agrimoniae (Dietel) Tranzschel

(=*Thekopsora agrimoniae* Dietel)

II, III: *Agrimonia* (Репешок; Rosaceae).

Урединии на нижней стороне листьев, рассеянные или в группах, округлые, до 0,4 мм диам., желтые, сначала покрытые эпидермисом и полушаровидным перидием, затем обнажающиеся. Урединиоспоры шаровидные или эллипсоидальные, 15-22 × 14-19 мкм, желтые, шиповатые, с бесцветной оболочкой.

Телии формируются среди урединиев на нижней стороне листьев, желтые, затем буреющие, иногда образующие корочки. Телиоспоры в межклетниках под эпидермисом, округлые или овальные, 4-клеточные, 18-30 × 16-30 мкм.

Pucciniastrum areolatum (Fr.) G.H. Otth

(=*Thekopsora areolata* (Fr.) Magnus; =*T. padi* Kleb.)

0, I: *Picea abies* (L.) H. Karst. (Ель европейская; Pinaceae).

II, III: *Prunus padus* L. (Черемуха обыкновенная; Rosaceae).

Спермогонии на наружной поверхности чешуй шишек, подкутикулярные, плоские, скученные, образующие корочки, соединяющиеся в фигуры разнообразной формы.

Эции преим. на нижней (внутренней) поверхности чешуй шишек, субэпидермальные, скученные, полуокруглые, эллипсоидальные или угловатые 0,8-1,2 мм шир. и 0,8-1 мм выс., красновато-коричневые или темно-бурые. Перидий короткоцилиндрический или округлый, деревянистый, бурый. Эциоспоры оранжевые, эллипсоидальные, овальные, яйцевидные или угловатые, 20-30 × 15-20 мкм, оболочка бородавчатая, с узким гладким участком.

Урединии на нижней стороне листьев, рассеянные или в группах на фиолетовых, светло-зеленых или красновато-бурых, резко очерченных участках, округлые или продолговатые, 0,1-0,4 мм диам., белые. Урединиоспоры округлые, эллипсоидальные или овальные, 17-27 × 14-18

мкм, бесцветные; оболочка бесцветная, мелкошиповатая, с 7-8 рассеянными порами.

Телии преим. на верхней стороне листьев, рассеянные или образующие корочки, ограниченные жилками, на темно-бурых или черно-бурых участках. Телиоспоры (2)4(5)-клеточные, округлые или овальные, иногда многоугольные, 16-23 × 14-25 мкм; оболочка желтовато-бурая, гладкая.

Pucciniastrum epilobii G.H. Otth

(= *P. abieti-chamaenerii* Kleb.)

0, I: *Abies sibirica* Ledeb. (Пихта сибирская; Pinaceae).

II, III: *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. (Иван-чай узколистный), *Epilobium* (Кипрей; Onagraceae).

Спермогонии на нижней стороне листьев текущего года, полусферические, 60-140 мкм выс. и 15-30 мкм выс.

Эции на нижней стороне листьев текущего года, в 2 неправильных рядах по обеим сторонам главной жилки на желтоватых участках или рассеянные по всей поверхности листьев, округлые, 0,2-0,3 мм в попер. и 1-1,2 мм выс., оранжево-желтые. Эциоспоры округлые, овальные, эллипсоидальные, иногда угловатые, 13-21 × 10-14 мкм, оболочка бесцветная, тонкобородавчатая, с гладким пятном на одной стороне.

Урединии на нижней стороне листьев, рассеянные или в группах на обесцвеченных участках, округлые, 0,1-0,3 мм в попер., желтоватые или желтовато-бурые. Урединиоспоры округлые, овальные или яйцевидные, 14-24 × 10-15 мкм, оранжево-желтые; оболочка бесцветная, тонкошиповатая, с 6-9 рассеянными порами.

Телии преим. на нижней стороне листьев и черешках, красновато-бурые или черновато-бурые. Телиоспоры одиночные или в группах, нередко компактно расположенные в один слой под эпидермисом, 2-4-клеточные, округлые, продолговатые или короткоцилиндрические, реже угловатые или сплюснутые, 17-30 × 7-15 мкм; оболочка желтовато-бурая, гладкая.

Pucciniastrum goodyerae (Tranzschel) Arthur

II: *Goodyera repens* (L.) R. Br. (Гудайера ползучая; Orchidaceae).

Урединии на обеих сторонах листьев, преим. на верхней, на бледных, в дальнейшем буреющих пятнах, единичные или в небольших группах, 0,2-0,4 мм диам., долго прикрытые полушаровидным перидием, вскрывающимся порой на вершине. Урединиоспоры продолговатые или

яйцевидные, 22-36 × 12-20 мкм, бледно-желтые; оболочка бесцветная или желтоватая, тонкошиповатая.

Pucciniastrum guttatum (J. Schröt.) Hyl., Jørst. et Nannf.

(= *P. galii* E. Fisch.; = *Thekopsora galii* (G. Winter) De Toni; = *T. guttata* (J. Schröt.) P. Syd. et Syd.)

II, III: *Galium* (Подмаренник; Rubiaceae).

Урединии на нижней стороне листьев, рассеянные или в группах, иногда покрывающие всю поверхность листа, 0,1-0,3 мм диам., желтые, прикрытые перидием и эпидермисом. Урединиоспоры шаровидно-эллипсоидальные или яйцевидные, 16-24 × 10-17 мкм; оболочка бесцветная, мелкошиповатая.

Телии на обеих сторонах листьев, мелкие, мало-заметные, темно-бурые. Телиоспоры внутри клеток эпидермиса, округлые или овальные, иногда многоугольные, 2-4-клеточные, 20-32 мкм в поперечнике; оболочка светло-бурая.

Pucciniastrum pyrolae Dietel ex Arthur

(= *Thekopsora pyrolae* (J.F. Gmel.) P. Karst.)

II, III: *Pyrola* (Грушанка; Ericaceae).

Урединии на обеих сторонах листа или только на нижней, рассеянные или в группах, округлые, 0,1-0,4 мм диам., желтые или буровато-желтые, прикрытые перидием и эпидермисом. Урединиоспоры эллипсоидальные, удлинённые или булавовидные, 23-42 × 11-19 мкм, желтые, с бесцветной мелкошиповатой оболочкой.

Телии с нижней стороны листьев, незаметные, плоские, субэпидермальные, образующие ровный слой соединенных боками клеток. Телиоспоры продолговатые или столбчатые, 24-28 × 10-12 мкм.

Trachyspora intrusa (Grev.) Arthur

(= *T. alchemillae* J. Schröt.)

I, III: *Alchemilla* (Манжетка; Rosaceae).

Спермогонии и урединии отсутствуют.

Эции округлые, удлинённые, позднее сливающиеся, преим. на нижней стороне листьев, ярко-оранжевые. Эциоспоры округлые, яйцевидные или эллипсоидальные, 16-26 × 14-21 мкм; оболочка бесцветная, короткошиповатая, без ростковых пор.

Телии на нижней стороне листьев, рассеянные вместе с эциями, чаще расположены отдельно, округлые, иногда сливающиеся, коричне-

вые. Телиоспоры одноклеточные, округлые, овальные, эллипсоидальные, 20-40 × 20-30 мкм; оболочка каштаново-бурая, покрыта рассеянными крупными бородавками, без ростковых пор; ножка легко отламывающаяся, бесцветная.

Tranzschelia anemones (Pers.) Nannf.

(= *T. fusca* (G. Winter) Dietel; = *T. thalictri* (Chevall.) Dietel)

0, III: *Anemonoides nemorosa* (L.) Holub (Ветреничка дубравная), *Thalictrum* (Василисник; Ranunculaceae).

Спермогонии под кутикулой, преим. на верхней стороне листьев, коричнево-черные до черных.

Телии преим. на нижней стороне листьев, до 1 мм диам., окруженные разорванным эпидермисом, рассеянные, часто сливающиеся, после вскрытия порошащие, темно-коричневые. Телиоспоры двуклеточные, 26-38 × 13-15 мкм, сильно перетянутые у перегородки и легко распадающиеся на две клетки, каждая клетка практически шаровидная; оболочка коричневая, густобородавчатая; ножка бесцветная, легко отламывающаяся.

Triphragmium ulmariae (Schum.) Link

0, I, II, III: *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. (Таволга вязолистная; Rosaceae).

Спермогонии на жилках, до 60 мкм выс., сливающиеся.

Эции похожи на урединии.

Урединии вдоль жилок, 1-2 мм дл., или на нижней стороне листьев, 0,2-2 мм диам., рассеянные или в группах, сливающиеся в линии до 4 см дл., вначале субэпидермальные, затем порошащие, желтые. Урединиоспоры широкоэллипсоидальные или почти округлые, 25-35 × 25-30 мкм; оболочка бесцветная или желтоватая, шиповатая с плохо заметными порами.

Телии вдоль жилок, до 7 мкм дл., или на нижней стороне листьев, 0,3-1 мм диам., рассеянные или в группах, часто сливающиеся, бурые. Телиоспоры 3-клеточные, иногда 4-5-клеточные, почти округлые или обратнойцевидные, 40-65 × 35-60 мкм, бурые; оболочка от желтовато-бурой до бурой, с кнопкообразными бородавочками, собранными вокруг поры; ножка до 100 мкм дл. и до 10 мкм толщ., тонкостенная, бесцветная, ломкая.

Uromyces acetosae J. Schröt.

0, I, II, III: *Rumex acetosa* L. (Щавель кислый), *R. acetosella* L. (Щавелёк обыкновенный; Polygonaceae).

Спермогонии в группах, медового цвета.

Эции на обеих сторонах листовых пластинок и черешках, в группах. Перидий чашевидный, с рассеченным и отогнутым краем. Эциоспоры округлые, эллипсоидальные или многогранные, 17-21 × 12-18 мкм, желто-оранжевые, практически гладкие.

Урединии на обеих сторонах листовых пластинок, на рыже-пурпурных пятнах, рассеянные или расположенные по кругу, рассеянные, порошашие, коричневые. Урединиоспоры шаровидные или эллипсоидальные, 18-25 × 17-22 мкм; оболочка 2,5 мкм толщ., желтая или темно-желто-коричневая, зубчатобородавчатая, с 3 порами.

Телии на обеих сторонах листовых пластинок, рассеянные или расположенные по кругу, рассеянные, порошашие, черно-коричневые. Телиоспоры одноклеточные, округлые или эллипсоидальные, 21-35 × 20-24 мкм, на вершине без утолщений; оболочка толстая (4-5 мкм), коричневая, покрыта мелкими бородавочками, расположенными прядями; ножка тонкая, бесцветная, ломкая.

Uromyces baeumlerianus Bub.

II, III: *Melilotus* (Fabaceae).

Спермогонии и эции неизвестны.

Урединии на обеих сторонах листьев, округлые, продолговатые, 0,2-1,5 мм дл., рассеянные, порошашиеся, коричневые. Урединиоспоры округлые, яйцевидные или эллипсоидальные, 22-33 × 17-22 мкм; оболочка желто-коричневая, редко покрыта шипиками, с 3-4 экваториальными ростковыми порами.

Телии такие же, только немного крупнее, чем урединии, и темно-коричневые или темно-бурые. Телиоспоры одноклеточные, округлые, овальные, эллипсоидальные, 22-27 × 17-22 мкм, на вершине округлые, у основания округлые или суженные; оболочка коричневая, покрыта крупными бородавочками, иногда расположенными рядами, снабженная на вершине довольно широким и плоским, коричневым, покрывающим ростковую пору сосочком; ножка бесцветная, тонкая, короткая, ломкая.

Uromyces behenis (DC.) Unger

0, I, II, III: *Silene* s.l. (Caryophyllaceae), обычно на *Melandrium dioicum* (L.) Coss. et Germ. (Дрёма двудомная), *Oberna behen* (L.) Ikonn. (Хлопушка обыкновенная), *Silene nutans* L. (Смолёвка поникающая).

Спермогонии часто отсутствуют.

Эции преим. на нижней стороне листовых пластинок, рассеянные или в группах, иногда в виде концентрических кругов, на фиолетово-красных пятнах. Перидий чашевидный, с рассеченным желтовато-белым краем. Эциоспоры округлые, эллипсоидальные или многогранные, 15-21 мкм диам., светло-желтые, покрытые нежными бородавочками.

Урединии и урединиоспоры подобны эциям и эциоспорам.

Телии на нижней стороне листьев и на стеблях, плотные, округлые, темно-бурые до черных, рано обнажающиеся, окруженные остатками разорванного эпидермиса. Телиоспоры одноклеточные, округлые, эллипсоидальные, слегка угловатые, 18-36 × 18-27 мкм; оболочка желто-бурая, гладкая, 1,5-2,5 мкм толщ., на вершине утолщенная до 7-11 мкм; ножка очень длинная, до 73 мкм, плотная, желтоватая.

Uromyces dactylidis G.H.Otth

(= *U. festucae* Syd. et P. Syd.; = *U. graminum* Cooke; = *U. lycoctoni* (Kalchbr.) Fuckel; = *U. poae* Rabenh.; = *U. ranunculi-festucae* Jaap)

0, I: *Ranunculus* (Лютик), *Ficaria* (Чистяк; Ranunculaceae).

II, III: Poaceae.

Спермогонии на верхней стороне листьев, рассеянные или в группах, желтые.

Эции на нижней стороне листовых пластинок и черешках, в плотных группах. Перидий чашевидный, с рассеченным и отогнутым краем. Эциоспоры округлые, эллипсоидальные или многогранные, 15-25 × 15-20 мкм, желто-оранжевые, бородавчатые.

Урединии на обеих сторонах листьев, округлые или продолговатые, 0,2-1 мм дл., от желтовато-бурых, оранжевых, до коричнево-бурых, долго покрытые эпидермисом. Урединиоспоры эллипсоидальные или широкоэллипсоидальные, 15-32 × 15-25 мкм; оболочка от бесцветной до желтоватой или желто-бурой, густо тонкошиповатая, с (5)7-9(10) рассеянными порами.

Телии преим. на нижней стороне листьев, рассеянные, часто сливающиеся, долго покрытые эпидермисом, плотные, непорошащие, округлые или овальные, темно-коричневые или черные. Телиоспоры одноклеточные, округлые, эллипсоидальные, продолговато-эллипсоидальные, обратнойцевидные или угловато-округлые, 17-40 × 14-24 мкм, на вершине закругленные, иногда усеченные или конусовидные, у основания суженные; оболочка от золотисто-бурой до каштаново-бурой, гладкая; ножка короткая, желтоватая, тонкостенная, разрушающаяся.

***Uromyces geranii* (DC.) Lév.**

0, I, II, III: *Geranium* (Герань; Geraniaceae).

Спермогонии на обеих сторонах листьев, в небольших группах среди эциев, расположенных на желтых пятнах, мелкие, округлые, 135-150 мкм диам., оранжевые, затем коричневые.

Эции на нижней стороне листовых пластинок и черешках, особенно по жилкам, округлых или продолговатых плотных группах на небольших, утолщенных, желтых или коричневых пятнах, иногда расположенные по кругу, округлые, 0,2-0,3 мм диам., желтые. Перидий чашевидный, со слабо рассеченным, приподнятым и извитым краем. Эциоспоры яйцевидные или эллипсоидальные, 24-35 × 18-26 мкм, оранжевые; оболочка бесцветная, густо мелкобуборчатая с плохозаметными порами.

Урединии на нижней стороне листьев, желто-бурые до коричневых, рассеянные или в небольших группах, иногда расположенных по кругу на желтовато-красноватых или коричневых пятнах. Урединиоспоры эллипсоидальные, округлые или грушевидные, 20-30 × 18-26 мкм; оболочка светло-бурая, редкошиповатая, с 1(2) порой, расположенной обычно посередине клетки.

Телии подобны урединиям, но только более темно окрашенные. Телиоспоры одноклеточные, эллипсоидальные или округлые, 22-42 × 13-25 мкм; оболочка каштаново-бурая, гладкая, с апикальной порой; ножка короткая, бесцветная, ломкая.

***Uromyces inaequaltus* Lasch**

0, I, II, III: *Silene nutans* L. (Смолёвка поникающая; Caryophyllaceae).

Спермогонии на обеих сторонах листьев, медово-желтые.

Эции на желто-фиолетовых пятнах, в виде концентрических кругов. Перидий коротко-цилиндрический, с рассеченным белым краем. Эциоспоры округлые, эллипсоидальные или многогранные, 15-19 × 14-16 мкм диам., оранжево-желтые, нежнобуборчатые, почти гладкие.

Урединии на обеих сторонах листьев, на пурпурных пятнах, коричневые. Урединиоспоры шаровидные или эллипсоидальные, 21-27 × 18-23 мкм; оболочка светло-бурая, 2-2,5 мкм толщ., тонкобуборчатая, с 3 экваториальными ростковыми порами.

Телии на обеих сторонах листьев, на пурпурных пятнах, черные. Телиоспоры одноклеточные, округлые или яйцевидные, 21-31 × 18-27 мкм; оболочка гладкая, 2,5 мкм толщ., на вершине утолщенная до 8 мкм; ножка 70-100 мкм, прочная.

Uromyces junci Tul. et C. Tul.

0, I: *Pulicaria* (Блошница; Asteraceae), возможно, и другие представители семейства.

II, III: *Juncus* (Ситник; Juncaceae).

Спермогонии преим. на верхней стороне листьев.

Эции преим. на нижней стороне листьев на желто-фиолетовых пятнах, в группах, желтые, чашеобразные, с белым разорванным краем. Эциоспоры округлые, эллипсоидальные или многогранные, 17-21 × 15-20 мкм диам., оранжево-желтые, мелкобородавчатые.

Урединии на обеих сторонах листьев, на стеблях и цветоножках, многочисленные, округлые, продолговатые, прикрытые эпидермисом, затем разрывающиеся, порошашие, коричневые. Урединиоспоры шаровидные или эллипсоидальные, 18-31 × 14-22 мкм; оболочка коричневая, 2-3 мкм толщ., мелкобородавчатая, с 2 экваториальными ростковыми порами.

Телии на обеих сторонах листьев, на стеблях, рассеянные или в группах, плотные, прикрытые разрывающимся эпидермисом, коричнево-бурые. Телиоспоры одноклеточные, округлые, яйцевидные, булабовидные, 24-46 × 12-28 мкм; оболочка гладкая, коричневая, 1,5-2,5 мкм толщ., на вершине утолщенная до 7-10 мкм; ножка 10-30 мкм, реже до 60 мкм, коричневая, прочная.

Uromyces magnusii Kleb.

II, III: *Medicago* (Люцерна; Fabaceae).

Спермогонии и эции неизвестны.

Урединии на обеих сторонах листьев, на стеблях, одиночные или в группах, светло-бурые до темно-бурых. Урединиоспоры округлые или угловатые, 18-25 × 15-21 мкм; оболочка серовато-бурая, бородавчатая, с 6-7 отчетливыми порами, снабженными бесцветными полушаровидными двориками.

Телиоспоры развиваются среди урединиоспор. Телиоспоры одноклеточные, округлые или эллипсоидальные, 21-27 × 18-20 мкм; оболочка темно-бурая, ростковая пора прикрыта широким низким сосочком; ножка короткая, бесцветная, ломкая.

Uromyces pisi-sativi (Pers.) Liro

(= *U. pisi* (DC.) G.H.Oth)

0, I: *Euphorbia* (Молочай; Euphorbiaceae).

II, III: Fabaceae, обычно на *Lathyrus vernus* (L.) Bernh. (Чина весенняя).

Спермогонии обычно на нижней стороне листьев, среди эциев или предшествуют им, многочисленные, медово-желтые.

Эции на нижней стороне листьев, на диффузном мицелии, вызывающие деформацию пораженных участков, равномерно рассеянные, мелкие, округло-бочонковидные, желто-оранжевые. Перидий чашевидный, с белым, широко отогнутым и рассеченным краем. Эциоспоры ту-помногогранные, изодиаметрические или вытянутые, $18-22 \times 14-16$ мкм; оболочка бесцветная, густо мелкобородавчатая.

Урединии обычно на нижней стороне листьев, рассеянные, сливающиеся, округлые, $0,3-2$ мм диам., бурые. Урединиоспоры округлые или почти округлые, $20-28 \times 14-23$ мкм; оболочка желто-бурая, шиповатая, с (3)4-5(6) рассеянными порами.

Телии на нижней стороне листовых пластинок, черешках и стеблях, рассеянные на бурых пятнах, округлые или продолговатые, черно-бурые. Телиоспоры одноклеточные, почти округлые, обратнойцевидные или эллипсоидальные, $20-28 \times 14-24$ мкм, на обоих концах закругленные, иногда у основания суженные; оболочка темно-бурая, густо мелкобородавчатая; апикальная пора прикрыта колпачком; ножка короткая, бесцветная, ломкая.

***Uromyces polygoni-avicularis* (Pers.) P. Karst**

(=*U. polygoni* (Pers.) Fuck.)

0, I, II, III: *Polygonum* (Спорыш), *Rumex acetosella* L. (Щавелёк обыкновенный; Polygonaceae).

Спермогонии на обеих сторонах листьев, в группах, округло-конусовидные, выступающие, медово-желтые.

Эции обычно на нижней стороне листьев и стеблях, рассеянные или в округлых или неправильной формы группах до 4 мм диам., на красновато-фиолетовых пятнах, $0,2-0,3$ мм диам. Перидий чашевидный, беловатый, с рассеченным и отогнутым краем. Эциоспоры многогранные, эллипсоидальные или округлые, $15-21 \times 15-18$ мкм, желтые; оболочка светло-желтая, густо мелкобородавчатая.

Урединии на нижней стороне листьев и стеблях, рассеянные или в небольших округлых или неправильной формы группах, сливающиеся, $0,3-0,5$ мм диам., коричневые. Урединиоспоры округлые, продолговатые или эллипсоидальные, $18-28 \times 17-24$ мкм; оболочка желтовато-бурая, густо мелкобородавчатая, с 3-4(5) почти экваториальными порами.

Телии на обеих сторонах листьев и стеблях, рассеянные или в небольших группах, сливающиеся на стеблях в кучки до 4 см дл., округлые, $0,5-1,3$ мм диам., компактные, темно-коричневые. Телиоспоры одноклеточные, округлые или обратнойцевидные, $21-38 \times 15-24$ мкм, на

вершине закругленные или конически притупленные, у основания суженные; оболочка каштановая, гладкая, апикальная пора не прикрыта сосочком; ножка до 90-100 мкм дл., светло-желтая или желто-бурая, прочная.

Uromyces rumicis (Schumach.) G. Winter

0, I: *Ficaria* (Чистяк; Ranunculaceae).

II, III: *Rumex* (Щавель; Polygonaceae).

Спермогонии на верхней стороне листьев, рассеянные или в группах, желтые.

Эции на нижней стороне листовых пластинок и черешках, в плотных группах. Перидий чашевидный, с рассеченным и отогнутым краем. Эциоспоры округлые, эллипсоидальные или многогранные, 15-25 × 15-20 мкм, желто-оранжевые, бородавчатые.

Урединии на обеих сторонах листьев, рассеянные, округлые, 0,5 мм диам., светло-коричневые, порошачие. Урединиоспоры светло-коричневые, округлые или эллипсоидальные, 20-28 × 18-24 мкм; оболочка светло-коричневая, 1,5-2 мкм толщ., рассеянно ошиповатая, с 3 экваториальными порами.

Телии на обеих сторонах листьев, коричневые, рассеянные, часто сливающиеся. Телиоспоры одноклеточные, 24-35 × 18-24 мкм; оболочка коричневая, гладкая; пора апикальная или слегка субапикальная, прикрыта бесцветным полукруглым сосочком; ножка тонкая, ломкая.

Uromyces trifolii (Hedw.) Lév.

(= *U. flectens* Lagerh.; = *U. nerviphilus* (Grog.) Hotson)

III: *Amoria* (Амория) и *Trifolium* (Клевер; Fabaceae).

Мицелий зимует в растении и телиоспороношение обычно развивается ранней весной.

Телии на нижней стороне листовых пластинок и черешках, а также на стеблях, преим. на жилках, вызывающие искривление или деформацию тканей; на листьях – продолговатые, на жилках, до 2 мм дл., на черешках и стеблях – до 1 см и более дл., окруженные разорванным эпидермисом, порошачие, темно-бурые до черных. Телиоспоры одноклеточные, округлые, эллипсоидальные или яйцевидные, 18-30 × 16-25 мкм, на вершине закругленные, у основания закругленные или суженные, на вершине с небольшим бесцветным сосочком, буроватые; оболочка желто-бурая, гладкая или с немногими одиночными или расположенными продольными рядами бородавочками; ножка короткая, бесцветная, ломкая.

В отличие от *U. trifolii-repentis*, для данного гриба известна только одна стадия (III); телиоспороношение эти два вида формируют в разное время, но оно достаточно схоже.

Uromyces trifolii-repentis (Cast.) Liro

0, I, II, III: *Amoria* (Амория) и *Trifolium* (Клевер; Fabaceae).

Спермогонии обычно на верхней стороне листьев, рассеянные или в небольших группах среди эциев, 115-125 мкм шир. и 130-140 мкм выс., красновато-бурые.

Эции на обеих сторонах листовых пластинок, черешках и жилках, в небольших группах, расположенных по кругу, вызывающие разрастание пораженных тканей, желто-белые. Перидий чашевидный, с тонко рассеченным краем. Эциоспоры округлые или тупомногогранные, 21-24 × 14-20 мкм,; оболочка бесцветная, мелкобородавчатая.

Урединии на нижней стороне листовых пластинок и черешках, рассеянные или в небольших группах, сливающиеся, округлые или овальные, 0,2-0,5 мм диам., бурые. Урединиоспоры округлые или эллипсоидальные, 22-24 × 17-24 мкм; оболочка желтая, редко тонкошиповатая, с 2-3(4) экваториальными порами.

Телии формируются только в конце вегетационного сезона, они подобны урединиям, но только черно-бурые, почти черные. Телиоспоры одноклеточные, округлые, эллипсоидальные, обратнойцевидные или неправильной формы, 20-28 × 17-24 мкм, на обоих концах закругленные; оболочка желто-бурая, почти гладкая или с немногочисленными, одиночными или расположенными продольными рядами бородавочками, с невысоким бесцветным сосочком, прикрывающим апикальную или слегка сдвинутую в сторону пору; ножка равная длине споры или длиннее ее, бесцветная, ломкая.

Uromyces valerianae Fuckel

0, I, II, III: *Valeriana officinalis* L. (Валериана лекарственная; Valerianaceae).

Спермогонии мелкие, в небольших группах, медово-желтые.

Эции на нижней стороне листовых пластинок, черешках и стеблях, в небольших кольцевидных группах, желто-белые. Перидий чашевидный, с рассеченным краем. Эциоспоры округлые или тупомногогранные, 17-25 × 14-20 мкм; оболочка бесцветная или желтоватая, мелкобородавчатая.

Урединии на обеих сторонах листовых пластинок, преим. на нижней, рассеянные или в небольших группах, 0,3-0,5 мм диам., порошащие,

коричневые. Урединиоспоры округлые или эллипсоидальные, $21-32 \times 19-29$ мкм; оболочка желто-коричневая или коричневая, редкошиповатая, с 3 экваториальными порами с широкими плоскими двориками.

Телии на обеих сторонах листовых пластинок, преим. на нижней, рассеянные, темно-коричневые. Телиоспоры одноклеточные, округлые, эллипсоидальные, яйцевидные, $25-32 \times 16-22$ мкм, на обоих концах закругленные; оболочка светло-коричневая, гладкая, с широким плоским сосочком, прикрывающим пору; ножка короткая, ломкая.

***Uromyces viciae-cracca* Const.**

II, III: *Vicia* (Горошек), *Lathyrus* (Чина; Fabaceae).

Спермогонии и эции неизвестны.

Урединии на обеих сторонах листьев, округлые или продолговатые, окруженные остатками разорванного эпидермиса, светло-бурые. Урединиоспоры преим. округлые, реже широко-эллипсоидальные, $17-24 \times 17-22$ мкм; оболочка светло-бурая, желтоватая, шиповатая, с 5 ростковыми порами.

Телии на обеих сторонах листьев, темно-бурые. Телиоспоры одноклеточные, эллипсоидальные или грушевидные, реже округлые, $19-33 \times 16-22$ мкм; оболочка светло-бурая с параллельно расположенными, иногда анастомозирующими **полосками** и бесцветным сосочком над ростковой порой; ножка до 40 мкм дл., бесцветная, опадающая.

Вид похож на *U. viciae-fabae*, телиоспоры можно отличить по характерной орнаментации и ломкой ножке; в урединиостадии разлить эти два вида сложно.

***Uromyces viciae-fabae* (Pers.) Schröt.**

(=*Uromyces fabae* (Pers.) de Bary)

0, I, II, III: *Vicia* (Горошек), *Lathyrus* (Чина), *Pisum* (Горох; Fabaceae).

Спермогонии на обеих сторонах листьев, полуокруглые или бокаловидные, рассеянные или в группах, нередко среди эциев, 50-70 мкм выс. и 110-150 мкм шир., светло-желтые.

Эции на обеих сторонах листьев, обычно на нижней, рассеянные, расположенные по кругу небольшими группами или в удлинённых группах 1-1,8 мм диам., округлые, 0,3-0,8 мм диам., желтые. Перидий короткокашечевидный, с беловатым, отогнутым, рассеченным и извитым краем. Эциоспоры округлые, яйцевидные или эллипсоидальные, $20-25 \times 18-22$ мкм, оболочка тонкобородавчатая.

Урединии на обеих сторонах листовых пластинок, черешках и стеблях; на листьях – мелкие, округлые, продолговатые, 0,3-1,2 мм дл., на стеблях – до 2 мм дл., рассеянные. Урединиоспоры округлые, овальные или эллипсоидальные, 20-30 × 18-26 мкм; оболочка редко шиповатая, с 3-4 рассеянными порами.

Телии подобны урединиям, но только от шоколадно-бурых до черно-бурых. Телиоспоры одноклеточные, почти округлые, обратной-цевидные или эллипсоидальные, 25-39 × 20-28 мкм, на вершине закругленные или усеченные, у основания суженные; оболочка темноокрашенная; ножка до 105 мкм дл., светло-бурая или желтая, прочная.

Вид похож на *U. viciae-crassae*, телиоспоры можно отличить по прочной длинной ножке; в урединиостадии различить эти два вида сложно.

Ключ для определения основных видов фитопатогенных микроспоридиомицетов на территории ЗБС

1. Поражены генеративные органы растения (цветы, плоды), при этом части растения замещаются споровой массой патогена или другими грибными структурами.....2

1*. Поражены вегетативные органы растения, а если поражены цветы или плоды, то признаки поражения отличаются от описанных выше.....6

2. Поражены пыльники, которые заполнены красно-коричневой, коричневой или темно-фиолетовой споровой массой; по сравнению со здоровыми растениями пыльники выглядят крупнее. *Microbotryum* (Basidiomycota, Russiniomycotina, Microbotryomycetes, Microbotryales).....3

2*. Поражены другие части цветов или же цветы/семена целиком замещены грибными структурами.

а. На Caryophyllaceae (на *Saponaria officinalis* L.). Поражены цветы, которые не раскрываются, а приобретают шарообразную или коническую форму, и вся полость чашечки заполнена светло-коричневым с красноватым оттенком порошком. Споры в клубочках по 30-60, округлых или неправильно удлинённых.

.....*Thecaphora saponariae* (F. Rudolphi) Vánky (Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Ustilaginomycetes, Urocystidales)

б. На Cyperaceae (на *Carex*). В некоторых завязях колоса развивается плотный чёрный шарик (сначала прикрытый беловатой плёнкой), состоящий из множества спор, склеенных вместе. При некотором усилии шарик разламывается на кусочки неправильной формы.....*Anthracoidea caricis* (Pers.) Bref. (Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Ustilaginomycetes, Ustilaginales)

с. На Juncaceae (на *Juncus bufonius*) В поражённых завязях формируются чёрные, шаровидные или эллипсоидальные плотные структуры, сначала прикрытые зеленоватой оболочкой, состоящие из массы спор. Споры в клубочках по 10-50.

.....*Tylosporium junci* (J. Schröt.) Woronin (Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Ustilaginomycetes, Urocystidales)

d. На Poaceae (на *Agrostis tenuis*). Практически во всех завязях пораженного растения вместо зерен развиваются плотные черные шарики (сначала прикрытые беловатой пленкой), с сильным селедочным запахом на ранних стадиях, состоящие из множества спор, склеенных вместе.....*Tilletia sphaerococca* A.A. Fisch. Waldh. (Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Tilletiales)

e. На Poaceae. В колосе развиваются плотные удлиненные черные или черно-фиолетовые рожки (псевдосклероции), белые на срезе. (Спорынья).*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. (Ascomycota, Pezizomycotina, Sordariomycetes, Hypocreales)

f. На Violaceae (на *Viola*). Поражает завязи, которые вздуваются, становятся 3-5 мм диам., и заполняются черной порошащей споровой массой. Споры в клубочках из 2-8 центральных фертильных спор (устоспор), окруженных сплошным слоем стерильных периферических клеток.....*Urocystis kmetiana* Magnus (Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Ustilaginomycetes, Urocystidales)

3. На *Coronaria flos-cuculi* или *Stellaria*

a. На *Coronaria flos-cuculi*.

.....*Microbotryum coronariae* (Liro) Denchev et T. Denchev

b. На *Stellaria*.

.....*Microbotryum stellariae* (Sowerby) G. Deml et Oberw.

3*. На других представителях семейства Caryophyllaceae.....4

4. Споровая масса темно-фиолетовая.

a. На *Dianthus*.

.....*Microbotryum dianthorum* (Liro) H. Scholz et I. Scholz

b. На *Melandrium*.

.....*Microbotryum lychnidis-dioicae* (DC. ex Liro) G. Deml et Oberw.

c. На *Silene*. Поражены не только пыльники, но и завязи, лепестки практически не формируются, чашечка вздувается.

.....*Microbotryum major* (J. Schröt.) G. Deml et Oberw.

4*. Споровая масса красно-коричнево-фиолетовая или серо-розово-фиолетовая.....5

5. Споровая масса красно-коричнево-фиолетовая (чаще всего на *Saponaria officinalis*).....*Microbotryum violaceum* (Pers.) G. Deml et Oberw.

5*. Споровая масса серо-розово-фиолетовая (чаще всего на *Oberna behen*, *Silene*, *Viscaria vulgaris*).

.....*Microbotryum silenens-inflatae* (DC. ex Liro) G. Deml et Oberw.

6. Спороношение гриба при созревании располагается открыто и может иметь вид сплошного налета, мелких порошащих точек и пятнышек, плотных порошащих подушечек, порошащих язвочек, вздутий (растрескивающихся или имеющих отверстие на вершине), заполненных спорами, или других открытых структур.....7
- 6*. Открытое спороношение отсутствует.....26
7. Споры в массе ярко-оранжевого или ярко-желтого цвета. Ржавчинные грибы⁸. См. Ключ для определения ржавчинных грибов.
(Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Pucciniales)
7. Признаки иные.....8
8. Споры в массе коричневого или черного цвета.....9
8. Признаки иные. Споры в массе преим. светлых тонов. Если споры имеют коричневатый оттенок, то тогда развитие болезни сопровождается развитием обильного сероватого налета.....14
9. Поражение имеет вид паутинистого коричневого или черного налета, сформированного мицелием и спороносными структурами гриба. Споры (конидии) темноокрашенные, развиваются обычно в цепочках. Часто на стеблях и колосковых чешуях злаков, но может развиваться и на растениях других семейств.....10
- 9*. Признаки иные.....11
10. Конидии овальные, яйцевидные или широковеретеновидные, многоклеточные, с продольными и поперечными перегородками (рис. 6B).
.....*Alternaria*
(Ascomycota, Pezizomycotina, Dothideomycetes, Pleosporales)
- 10*. Конидии яйцевидные или цилиндрические, одно- и двуклеточные (рис. 6A).....*Cladosporium*
(Ascomycota, Pezizomycotina, Dothideomycetes, Capnodiales)
- 11 (9). Поражение имеет вид темных штрихов или линий на листовой пластинке, заполненных спорами. При разрыве эпидермиса споровая масса обнажается.....12
- 11*. Признаки иные.....13

⁸ *Epichloë typhina*, возбудитель чехловидной болезни злаков, на стадии телеоморфы формирует распростертую оранжевую строму в виде чехла, охватывающего стебель злака. Но споры при этом формируются внутри погруженных в строму перитециев – см. п. 21.

12. Споры (устоспоры) соединены по две. На *Carex*.

.....*Schizonella melanogramma* (DC.) J. Schröt.
(Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Ustilaginomycetes, Ustilaginales)

12*. Споры (устоспоры) одиночные. На злаках.....*Ustilago*⁹

(Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Ustilaginomycetes, Ustilaginales)

a. Споры гладкие, 4-7 мкм дл. На *Glyceria*.

..... *Ustilago filiformis* (Schränk) Rostr.

b. Споры шиповатые, 10-15 мкм дл. На различных злаках.

.....*Ustilago striiformis* (Westend.) Niessl

13 (11). На листьях, черешках и стеблях формируются различной формы вздутия, 0,5-2 (4) см дл., после растрескивания эпидермиса обнажается споровая масса черного цвета. Споры собраны в клубочки по несколько штук¹⁰, среди которых можно различить более крупные темные споры (устоспоры) и мелкие светлые стерильные клетки. *Urocystis* (Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Ustilaginomycetes, Urocystidiales).

a. На *Ranunculus*. Устоспора в клубочке обычно одна, редко две.

..... *U. ranunculi* (Lib.) Moesz

b. На *Ranunculus*. Устоспор в клубочке обычно несколько (2-6 и более)..... *U. ranunculi-auricomis* (Liro) Zundel

c. На *Trientalis europaea*.... *U. trientalis* (Berk. et Broome) B. Lindeb.

13*. Споры одиночные, одноклеточные или состоят из двух и более клеток, с одной или несколькими ростковыми порами. Споры имеют ножку, которая может отламываться. Поражение имеет вид сплошного плотного налета или отдельных порошащих точек или пятнышек черных, черно-коричневых или коричневых тонов. **Урединио- (II) и телиостадия (III) некоторых ржавчинных грибов**, см. Ключ для определения ржавчинных грибов.

(Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Pucciniales)

14 (8). Поражение имеет вид белого, сероватого или серо-фиолетового налета на нижней стороне листьев (реже на цветках); налет сформирован дихотомически или моноподиально ветвящимися спорангиеносцами, конечные веточки которых несут шаровидные или овальные спорангии (в препарате обычно отваливаются и лежат рядом). Ложная мучнистая роса (Oomycota, Oomycetes, Peronosporales)..... **Таблица 1** (стр. 24)

14*. Признаки иные.....15

⁹ Более подробно о видах рода *Ustilago* со сходной симптоматикой – см. книгу И.В. Каратыгина и З.М. Азбукиной (1989).

¹⁰ Внимание! Споры большинства грибов гидрофобны и в водном препарате часто располагаются рядом друг с другом или облепляют пузырек воздуха. Простое скопление спор не является клубочком!

15. На поверхности пораженных органов формируются заметные невооруженным глазом (0,5-1 мм диам.) шаровидные структуры, сначала желтые, а затем темно-коричневые, которые представляют собой замкнутые плодовые тела, содержащие одну или несколько мешковидных сумок с аскоспорами. Поверхность органов растения при этом часто покрыта беловатым мицелиальным налетом.

.....**Мучнистая роса**
(Ascomycota, Pezizomycotina, Leotiomyces, Erysiphales)

15*. Признаки иные.....16

16. Поверхность пораженных тканей покрыта паутинистым или мучнистым налетом белого, сероватого, редко желтоватого или кремового цвета. Налет состоит из мицелия, на котором формируются короткие неветвящиеся конидиеносцы, несущие одну или несколько конидий.

.....**Анаморфная стадия мучнистой росы**
(Ascomycota, Pezizomycotina, Leotiomyces, Erysiphales)¹¹

16*. Признаки иные.....17

17. С нижней стороны листьев развивается налет белого цвета, сформированный неветвящимися конидиеносцами, на зубчиках которых формируются цепочки удлинённых бесцветных конидий, одноклеточных или с 1-3 перегородками, в препарате цепочки обычно распадаются (рис. 6, Б).....*Ramularia*

(Ascomycota, Pezizomycotina, Dothideomycetes, Capnodiales)

17*. Признаки иные.....18

18. Коричневые или беловатые пятна на листьях, с нижней стороны которых развиваются коремии без отчетливой головки. Конидиеносцы зубчатые, конидии бесцветные, цилиндрические или булавовидные, преим. двуклеточные, иногда с перетяжкой, 20-30 x 7-8 мкм. На *Cerastium* и *Stellaria*.....*Phacellium alborosellum* (Desm.) U. Braun

(Ascomycota, Pezizomycotina, Dothideomycetes, Capnodiales)

18*. Признаки иные.....19

19. На растении развивается паутинистый или рыхлый мицелиальный налет, кремового или розоватого цвета. На мицелии формируются многоклеточные серповидные конидии (рис. 6Г).....*Fusarium*

(Ascomycota, Pezizomycotina, Sordariomycetes, Hypocreales)

19*. Признаки иные.....20

¹¹ Для определения видов используются преимущественно признаки плодовых тел. При их отсутствии идентификацию проводить затруднительно.

20. На листьях, ветвях, стеблях, цветах и плодах различных растений. Пораженные органы покрыты обильным серым или серо-оливковым налетом; ткани в зоне поражения темнеют и гнивают. Конидиеносцы в проходящем свете коричневые, в типе древовидно разветвленные на вершине (рис. 6, Д), иногда почти не разветвленные, каждая веточка конидиеносца несет множество конидий (смотреть под биноклем!). Конидии крупные, темноокрашенные, от овальных до почти цилиндрических. **Серая гниль**.....*Botrytis cinerea* Pers.

(Ascomycota, Pezizomycotina, Leotiomyces, Helotiales)

20*. Признаки иные.....21

21. Вокруг стебля злаков (Poaceae) формируется плотный мицелиальный чехол белого цвета, 2-5 см дл., становящийся затем желто-оранжевым. Чехловидная болезнь.....*Epichloë typhina* (Pers.) Tul. et C. Tul.

(Ascomycota, Pezizomycotina, Sordariomycetes, Hypocreales)

21*. Признаки иные.....22

22. На различных представителях семейства Ericaceae, локальное или системное поражение. При локальной инфекции на верхней стороне листа формируется красного цвета пятно, с нижней стороны которого формируется белый гимениальный слой гриба, на котором развиваются базидии. Заболевание может сопровождаться утолщением и искривлением пораженного места. При системной инфекции побеги растения целиком приобретают розоватую или красную окраску с беловатым налетом в местах развития гимения, листья деформируются.

.....*Exobasidium*
(Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Exobasidiales)

a. На *Chamaedaphne calyculata**E. cassandrae* Peck

b. На *Oxycoccus palustris*. Поражает отдельные побеги, которые становятся прямостоячими и несут сильно деформированные мелкие розоватые листья.....*E. oxycocci* Rostr. ex Shear

c. На *Oxycoccus palustris*. Поражает листья, на которых формируются мелкие красноватые пятна (редко более 3 мм).

.....*E. rostrupii* Nannf.

d. На *Vaccinium myrtillus*. Вызывает локальное поражение листьев. На листьях образуются округлые пятна 0,5-0,8 см диам., желтоватые или красные, становящиеся при подсыхании сероватого или черного цвета.....*E. arescens* Nannf.

е. На *Vaccinium vitis-idaea*. Вызывает локальное поражение листьев, реже стеблей, цветов и ягод. На листьях образуются гипертрофированные и искривленные участки, с верхней стороны вогнутые, ярко-красные, с нижней – выпуклые, белые или розовые. При поражении стеблей, цветов, ягод, они также утолщаются, искривляются и приобретают белую или розовую окраску.

..... *E. vaccinii* (Fuckel) Woronin

ф. На *Vaccinium uliginosum*. Поражает листья, на которых формируются мелкие (до 5 мм диам.) утолщенные пятна с розово-красными и желтыми окаймлениями..... *E. pachysporum* Nannf.

22*. Признаки иные.....23

23. На *Prunus padus*. На верхней стороне листа черемухи имеются небольшие светло-зеленые, красновато-бурые или фиолетовые пятна, с нижней – формируется белый или розовый налет. Налет состоит из бесцветных одноклеточных спор.

..... (II) *Pucciniastrum areolatum* (Fr.) G.H. Oth
(Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Puccinales)

23*. Признаки иные.....24

24. На листьях растений развиваются пятна или вздутия, покрытые с нижней (или и с нижней, и с верхней) стороны белым налетом, состоящим из одноклеточных или двуклеточных спор, веретеновидных или нитевидных, преим. изогнутых. *Entylomella* – анаморфная стадия рода *Entyloma* s.l. (Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Entylomatales).

a. На Boraginaceae (На *Myosotis*).

.....*Entyloma fergussonii* (Berk. et Broome) Plowr.

b. На Boraginaceae (На *Symphytum*).

..... *Entyloma serotinum* J. Schröt.

c. На Poaceae..... *Ustilentyloma brefeldii* (Krieg.) Vánky

d. На Ranunculaceae (На *Ranunculus* и *Ficaria*). Налет на пятнах с нижней стороны листьев..... *Entyloma ficariae* A.A. Fisch. Waldh.

e. На Ranunculaceae (На *Ranunculus*). Налет на вздутиях, может развиваться как на нижней, так и на верхней стороне листьев.

..... *Entyloma microsporum* (Unger) J. Schröt.

f. На Ranunculaceae (На *Thalictrum*)..... *Entyloma thalictri* J. Schröt.

g. На Scrophulariaceae (На *Linaria vulgaris*).

..... *Entyloma linariae* J. Schröt.

24*. Признаки иные. Спороношение имеет вид пустул, заполненных белыми спорами.....25

25. На Brassicaceae. Спороношение закладывается под эпидермисом растения, впоследствии эпидермис разрывается, спороношение патогена обнажается, и на стеблях и листьях развиваются белые порошащие язвочки. Спороношение состоит из многочисленных спорангиев, которые формируются в цепочках на неветвящихся булабовидных спорангиеносцах. (Белая ржавчина крестоцветных).

..... *Albugo candida* (Pers.) Roussel
(Oomycota, Oomycetes, Albuginales)

25*. На Pinaceae (на *Abies sibirica*) На нижней стороне листьев текущего года, небольшие цилиндрические, белые выросты (эции), с бесцветным перидием, вскрывающимся на вершине. Эциоспоры белые, в цепочках, округлые или широкоэллипсоидальные.

..... (I) *Milesina kriegeana* (Magnus) Magnus
(Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Pucciniales)

26 (6). Поражение имеет вид корочек на листьях – небольших (обычно не более 5 мм) уплотненных участках желтого, красного, коричневого или черного цвета, внутри которых, под эпидермисом растения, формируются споры гриба. Телиостадия (III) некоторых ржавчинных грибов (Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Pucciniales). См. Ключ для определения ржавчинных грибов, п. 85

26*. Признаки иные.....27

27. На поверхности листьев формируются мелкие (около 1 мм диам. и мельче) коричневые или почти черные шарики (плодовые тела), внутри которых развиваются мешковидные сумки..... **Мучнистая роса**
(Ascomycota, Pezizomycotina, Leotiomycetes, Erysiphales)

27*. Признаки иные.....28

28. На нижней стороне листьев желто-бурые или бурые рожки 1-2 мм дл., обычно согнутые, состоящие из плотно соединенных друг с другом одноклеточных спор. На видах различных семейств (Asclepiadaceae, Gentianaceae, Paeoniaceae, Scrophulariaceae, Verbenaceae).

..... (III) *Cronartium flaccidum* (Alb. et Schwein.) G. Winter
(Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Pucciniales)

28*. Признаки иные. Если поражение и имеет вид рожек, то они не состоят из сросшихся спор.....29

29. На Rosaceae. На нижней стороне листьев, обычно на желтых пятнах, развиваются эции в виде конические выростов или тоненьких цилиндрических рожков (до 8 мм выс., 0,2-0,6 мм диам.). *Gymnosporangium*.

.....30

(Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Pucciniales)

29*. На представителях других семейств, а если на Rosaceae, то признаки поражения иные.....32

30. Эции имеют вид тоненьких желтых рожков (до 8 мм выс., 0,2-0,6 мм диам., Рис. 10, Б), которые заполнены спорами и вскрываются на вершине небольшим отверстием с зубчатым краем. На *Sorbus aucuparia*.

.....(I) *G. cornutum* Arthur ex F. Kern

30*. Эции имеют вид конусов, стенки которых при созревании расщепляются вдоль до основания.....31

31. Клетки перидия эциев бородавчатые. Преим. на *Crataegus* (но также возможно развитие на *Pyrus*, *Sorbus* и других родах).

..... (I) *G. clavariiforme* (Wulfen) DC.

31*. Клетки перидия эциев морщинистые. На различных Rosaceae. (обычно *Crataegus*, *Pyrus* и *Sorbus*).....(I) *G. confusum* Plowr.

32 (29). На *Agrimonia*. На нижней стороне листьев сначала формируются порошащие желтые пятнышки, на которых формируются шиповатые округлые одноклеточные споры (II), а затем плотные желто-бурые участки, где под эпидермисом развиваются 4-клеточные споры (III).

..... *Pucciniastrum agrimoniae* (Dietel) Tranzschel

(Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Pucciniales)

32*. На других растениях.....33

33. На *Prunus padus*.....34

33*. На других растениях.....35

34. Поражены плоды черемухи, которые приобретают морщинистый вид. (Кармашковость плодов)..... *Taphrina padi* (Jacz.) Mix

(Ascomycota, Taphrinomycotina, Taphrinomycetes, Taphrinales)

34*. Поражены листья. С их нижней стороны, на белых, розовых, фиолетовых, светло-зеленых или красновато-бурых пятнах, под кутикулой растения формируются округлые или овальные бесцветные одноклеточные споры (II); позднее на верхней стороне листьев в красноватых корочках формируются 4-клеточные телиоспоры (III).

..... *Pucciniastrum areolatum* (Fr.) G.H. Oth

(Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Pucciniales)

- 35 (33). На *Sorbus aucuparia*. На листьях развиваются ярко-желтые пятна, с верхней стороны которых заметны многочисленные коричневые точки.....(0) *Gymnosporangium*
(Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Pucciniales)
- 35*. На других растениях.....36
36. Поражение имеет вид пятен и/или вздутый различной формы, развивающихся на листовых пластинках, на черешках или на стеблях.
.....37
- 36*. Признаки поражения иные.
- а. На мхах. Белые или желтые шиловидные или булавовидные плодовые тела 1-2 см выс..... *Eocronartium muscicola* (Pers.) Fitzp.
(Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Platyglolales)
- б. На Роасеае. Вокруг стебля формируется плотный мицелиальный чехол белого цвета, 2-5 см дл., становящийся затем желто-оранжевым. Чехловидная болезнь.
.....*Epichloë typhina* (Pers.) Tul. et C. Tul.
(Ascomycota, Pezizomycotina, Sordariomycetes, Hypocreales)
37. Поражение имеет вид пятен на листьях.....38
- 37*. Поражение имеет вид небольших вздутых, формирующихся на листьях или на стеблях.
- а. На Ариасаеае (на *Aegopodium*). На черешках и жилках листьев, а также на стеблях формируются утолщения 1-4 мм дл. и 1-2 мм выс., иногда крупнее. При микроскопировании среза через пораженную часть среди клеток растений заметны крупные шаровидные споры.....*Protomyces macrosporus* Unger
(Ascomycota, Taphrinomycotina, Taphrinomycetes, Taphrinales)
- б. На Asteraceae (на *Taraxacum*). На черешках и жилках листьев мелкие вздутые, часто бурого цвета. Пораженные листья могут приобретать красноватый цвет. При микроскопировании среза через пораженную часть среди клеток растений заметны крупные шаровидные споры.....*Protomyces pachydermus* Thüm.
(Ascomycota, Taphrinomycotina, Taphrinomycetes, Taphrinales)
- с. На Ranunculaceae (на *Ranunculus*). На листьях образуются твердые вздутые, полушаровидные или удлиненные. В этих вздутых формируются округлые или угловатые устоспоры, с неравномерно утолщенной гладкой оболочкой.
.....*Entyloma microsporum* (Unger) J. Schröt.
(Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Entylomatales)

38. Пятна желтого цвета и представляют собой массу желто-оранжевых спор, прикрытых перидием гриба или кутикулой растения-хозяина. В центре такого пятна может иметься отверстие для освобождения спор.
.....**Ржавчинные грибы**
(Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Pucciniales)
- 38*. Признаки поражения иные. Если пятна и желтые, то они не содержат порошащей массы спор.....39
39. На Boraginaceae40
- 39*. На других растениях.....42
40. На *Myosotis*. На листьях образуются округлые пятнышки 1-5 мм диам., сначала сероватые, затем коричневатые, в которых формируются клубочки спор..... *Entyloma fergussonii* (Berk. et Broome) Plowr.
(Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Entylomatales)
- 40*. На *Symphytum*.....41
41. На листьях образуются многочисленные округлые белые пятна, впоследствии желтоватые или коричневые, часто с каймой. В тканях растения-хозяина, среди его клеток формируются округлые или угловатые споры (устоспоры).....*Entyloma serotinum* J. Schröt.
(Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Entylomatales)
- 41*. С нижней стороны листьев образуются беловатые или бледно-розовые пятна. В районе этих пятен внутри клеток нижнего эпидермиса листа растения формируются бледно-желтые 1-2 клеточные споры (телиоспоры).....(III) *Melampsorella symphyti* (DC.) Bubák
(Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Pucciniales)
- 42 (39). На Ericaceae¹²43
- 42*. На других растениях.....45
43. На *Chamaedaphne*. Оранжевые или красные пятнышки на нижней стороне листьев. Споры в цепочках, плотно спаянных (III) или рассыпающихся (II)..... *Chrysomyxa cassandrae* (Gobi) Tranzschel
(Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Pucciniales)
- 43*. На *Ledum*.....44

¹² См. также п.22 (род *Exobasidium*).

44. Побегов не формируют «метлы». Оранжевые или красные пятнышки на нижней стороне листьев. Споры в цепочках, плотно спаянных (III) или рассыпающихся (II)..... *Chrysomyxa ledi* (Alb. et Schwein.) de Bary (Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Pucciniales)

44*. Спороношение (III) развивается на молодых листьях многолетних (до 7 лет) «метел», отличающихся от нормальных побегов вертикально стоящими и б.-м. обильными сближенными ветвями. Телии оранжево-красные, мелкие, подушковидные. Телиоспоры в коротких рядах из многих спор.....(III) *Chrysomyxa woroninii* Tranzschel (Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Pucciniales)

45 (42). На Ranunculaceae.....46

45*. На других растениях.

a. На **Aceraceae**. На листьях клёна образуются желтые, впоследствии чернеющие пятна, представляющие собой стромы паразита. Летом в стромах развиваются пикниды гриба с бесцветными одноклеточными изогнутыми конидиями, а ближе к осени стромы утолщаются и в них начинают закладываться апотеции.

.....*Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr.

(Ascomycota, Pezizomycotina, Leotiomycetes, Rhytismatales)

b. На **Alismataceae** (на *Alisma*). Светло-желтые или коричневые пятна на обеих сторонах листьев. В пятнах – клубочки спор.

.....*Doassansia alismatis* (Nees) Cornu (Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Doassansiales)

c. На **Alismataceae** (на *Sagittaria*). На нижней стороне листьев округлые, желтоватые с темной каймой пятна, в которых формируются клубочки спор.

.....*Doassansia sagittariae* (Westend.) J.C. Fisch. (Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Doassansiales)

d. На **Apiaceae** (на *Aegopodium*). Светлые пятна на листьях. На пятнах развиваются мелкие черные точки – специальные темноокрашенные споровместилища (пикниды), погруженные в ткани листа. Внутри пикнид формируются изогнутые конидии с одной перегородкой или без перегородок (рис. 6, E).

.....*Septoria podarariae* Lasch

(Ascomycota, Pezizomycotina, Dothideomycetes, Capnodiales)

e. На **Asteraceae** (на *Hieracium*). На листьях образуются округлые или неправильной формы пятна, ограниченные жилками. В этих пятнах формируются округлые или угловатые устоспоры.

.....*Entyloma hieracii* Syd. et P. Syd. (Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Entylomatales)

f. На **Butomaceae**. Вытянутые вдоль листа пятна 1-3 см дл., сначала бледно-зеленые или беловатые, затем желтоватые или светло-коричневые. Внутри пятен формируются клубочки спор.

..... *Doassansia messlii* De Toni
(Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Doassansiales)

g. На **Caryophyllaceae**. С нижней стороны листьев бледноокрашенные пятна. Внутри клеток эпидермиса формируются округлые бесцветные 1-2 клеточные споры.

..... (III) *Melampsorella caryophyllacearum* (DC.) J. Schröt.
(Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Pucciniales)

h. На **Dryopteridaceae** (на *Dryopteris*). Беловатые точки на листьях, представляющие спороношения, прикрытые перидием. Перидий вскрывается центральной порой; споры одноклеточные, белые.

..... (II) *Milesina kriegieriana* (Magnus) Magnus
(Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Pucciniales)

i. На **Dryopteridaceae** (на *Dryopteris*). Бурые пятна с нижней стороны листьев. В районе этих пятен внутри эпидермальных клеток 1-40-клеточные бесцветные споры.

..... (III) *Milesina kriegieriana* (Magnus) Magnus
(Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Pucciniales)

j. На **Hydrocharitaceae**. На нижней стороне листьев на желтоватых пятнах выпуклые черные точки, в которых формируются клубочки спор.....

Tracya hydrocharidis Lagerh.
(Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Doassansiales)

k. На **Lemnaceae** (на *Spirodela*). На нижней стороне листьев выпуклые черные точки, в которых формируются клубочки спор.

..... *Tracya lemnae* (Setch.) Syd. et P. Syd.
(Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Doassansiales)

l. На **Onagraceae**. Красновато-бурые или черновато-бурые пятнышки на нижней стороне листьев; в районе этих пятнышек под эпидермисом располагаются округлые или угловатые 2-4-клеточные споры.....

(III) *Pucciniastrum epilobii* G.H. Oth
(Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Pucciniales)

m. На **Papaveraceae** (на *Chelidonium*). Беловатые пятна на листьях; на пятнах развиваются мелкие ржаво-коричневые точки (пикниды), из которых ленточками выходят конидии. Конидии нитевидные, без перегородок или с одной перегородкой.

..... *Septoria chelidonii* Desm.

(Ascomycota, Pezizomycotina, Dothideomycetes, Capnodiales)

п. На **Рoaceae**. Листовые пластинки и влагалища листьев желтоватые или красноватые, на них развиваются продольные длинные желтоватые, впоследствии свинцовые или почти черные полосы, заполненные устоспорами.

..... *Ustilentyloma brefeldii* (Krieg.) Vánky (Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Entylomatales)

о. На **Polygonaceae**. На соцветиях (реже стеблях и листьях) образуются углистой консистенции галлы неправильной формы, состоящие из нескольких камер, полости которых заполнены черной непорошащей споровой массой.

..... *Melanopsichium austroamericanum* (Speg.) Beck (Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Ustilaginomycetes, Ustilaginales)

р. На **Potamogetonaceae**. Округлые пятна на листьях, сначала желтоватые, затем красновато-коричневые, покрытые черными выпуклыми точками. В них формируются округлые или чечевицеобразные клубочки спор, окруженные сплетением гиф и состоящие из расположенных по периферии фертильных спор и центральных стерильных клеток.

..... *Doassansiopsis hydrophila* (A. Dietr.) Lavrov (Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Ustilaginomycetes, Urocystidales)

q. На **Primulaceae** (на *Hottonia*). На обеих сторонах листьев выступают округлые или приплюснутые красно-коричневые споровместилища, в которых формируются клубочки спор.

..... *Heterodoassansia hottoniae* (Rostr.) Vánky (Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Doassansiales)

г. На **Scrophulariaceae** (на *Limosella aquatica*). На листьях округлые буроватые пятнышки 1-2 мм диам. В тканях растения располагаются черно-коричневые клубочки, состоящие из множества фертильных спор.

..... *Doassansia limosellae* (J. Kunze) J. Schröt. (Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Doassansiales)

с. На **Scrophulariaceae** (на *Linaria*). На листьях образуются округлые или неправильной формы пятна, одиночные, часто сливающиеся, белые или желтоватые. В этих пятнах формируются округлые или угловатые устоспоры..... *Entyloma linariae* J. Schröt. (Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Entylomatales)

т. На **Woodsiaceae** (на *Cystopteris*). На нижней стороне молодых листьев желто-бурые пятна, внутри клеток эпидермиса растения многочисленные округлые или угловатые споры (телиоспоры), разделенные на 2 или более клеток.

..... (III) *Hyalopsora polypodii* (Pers.) Magnus

(Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Pucciniales)

и. На **Woodsiaceae** (на *Gymnocarpium dryopteris*). С нижней стороны листьев, на желтоватых пятнах, в эпидермисе растения формируются желтые 3-5 клеточные споры (телиоспоры).

..... (III) *Hyalopsora aspidiotus* (Peck) Magnus
(Basidiomycota, Pucciniomycotina, Pucciniomycetes, Pucciniales)

46. На *Ranunculus*.....47

46*. На других растениях.

а. На *Ficaria*. На листьях образуются пятна, внутри которых формируются округлые устоспоры.

..... *Entyloma ficariae* A.A. Fisch. Waldh.

(Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Entylomatales)

б. На *Thalictrum*. На листьях образуются красновато-коричневые пятна 1-6 мм диам., в центре бледнеющие. В тканях растения формируются округлые или угловатые устоспоры.

..... *Entyloma thalictri* J. Schröt.

(Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Entylomatales)

47. Внутри пятен (иногда несколько утолщенных) образуются многочисленные бесцветные округлые споры.....48

47*. Спор в ткани растения не образуется. Со временем на поверхности растения в районе пораженных участков возникают многочисленные темноокрашенные мелкие (0,2-0,8 мм диам.) чашевидные или блюдцевидные структуры (апотеции).

..... *Leptotrochila ranunculi* (Fr.) Schüepp

(Ascomycota, Pezizomycotina, Dothideomycetes, Dothideales)

48. Ткань листа в районе пятен заметно утолщена, образуя полушаровидные или удлинённые вздутия. Споры с неравномерно утолщенной оболочкой.....*Entyloma microsporum* (Unger) J. Schröt.

(Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Entylomatales)

48*. Ткань листа в районе пятен не утолщена. Споры с равномерно утолщенной оболочкой..... *Entyloma ficariae* A.A. Fisch. Waldh.

(Basidiomycota, Ustilaginomycotina, Exobasidiomycetes, Entylomatales)

Список литературы

1. Алексеев Ю.Е., Жмылев П.Ю., Карпухина Е.А.. Флора сосудистых растений ЗБС и её окрестностей // Руководство по летней учебной практике студентов-биологов на Звенигородской биостанции им. С.Н. Скадовского (под ред. В.М. Гаврилова). М.: Издательство Московского университета. 2011. С. 158-230.
2. Азбукина З.М. Ржавчинные грибы. (Низшие растения, грибы и мохообразные Дальнего Востока России. Грибы; Т.5). Владивосток: Дальнаука. 2005. 616 с.
3. Азбукина З.М., Каратыгин И.В. Семейство Тиллетиевые. СПб.: Наука. 1995. 288 с. (Определитель грибов России: порядок Головневые; Вып.2).
4. Благовещенская Е.Ю. Фитопатогенные микромицеты Звенигородской биологической станции имени С.Н. Скадовского // Вестник Московского Университета, серия 16. Биология. 2014. Т. 69. № 2. С. 42-45.
5. Вимба Э.К. Грибы рода *Ramularia* Сасс. в Латвийской ССР. Рига: Зинатне, 1970. 199 с.
6. Гелюта В.П. Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы. Киев: Наукова думка. 1989. 256 с.
7. Горленко М.В. Мучнисторосяные грибы Московской области (Семейство Erysiphaceae). М.: Издательство Московского университета. 1983. 72 с.
8. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Определитель сосудистых растений центра европейской России. М.: Аргус. 1995. 400 с.
9. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Том 1. М.: КМК. 2002а. 526 с.
10. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Том 2. М.: КМК. 2002б. 528 с.
11. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Том 3. М.: КМК. 2004. 520 с.
12. Гутнер Л.С. Головневые грибы. М.-Л.: ОГИЗ-Сельхозгиз. 1941. 384 с.
13. Игнатавичюте М.К. Головневые грибы Прибалтики. Вильнюс: Минтис. 1975. 278 с.
14. Каратыгин И.В. Порядки Taphrinales, Protomycetales, Exobasidiales, Microstromatales. СПб.: Наука, 2002. 135 с. – (Определитель грибов России).
15. Каратыгин И.В. Головневые грибы европейской части России. Предварительный каталог // Микология и фитопатология. 2012. Т. 46. Вып. 1. С. 41-53.

16. Каратыгин И.В., Азбукина З.М. Семейство Устилаговые. Л.: Наука. 1989. 220 с. (Определитель грибов России: порядок Головневые; Вып.1).
17. Купревич В.Ф., Траншель В.Г. Ржавчинные грибы. Вып. 1. Сем. Мелампсоровые (Флора споровых растений СССР. Т. 4). М.-Л.: АН СССР. 1957. 420 с.
18. Купревич В.Ф., Ульянищев В.И. Определитель ржавчинных грибов СССР. Часть 1. Сем. *Melampsoraceae* и некоторые роды сем. *Russiniaceae*. Минск: Наука и техника. 1975. 336 с.
19. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2006. 600 с.
20. Морочковський С.Ф., Зерова М.Я., Дудка І.О., Радзівський Г.Г., Сміцька М.Ф. Визначник грибів України. Слизовики (Mucorophyta); Гриби (Mycorophyta): Архіміцети, Фікоміцети. Т. 1. Київ: Наукова думка. 1967. 254 с.
21. Наумов Н.А. Флора грибов Ленинградской области. Вып. 1. Архимидеты и фикомицеты. М.-Л.: изд-во АН СССР. 1954. 182 с.
22. Определитель низших растений. Т.3. Грибы. Под ред. Л.И. Курсанова. М.: «Советская наука», 1954. 454 с.
23. Определитель низших растений. Т.4. Грибы. Под ред. Л.И. Курсанова. М.: «Советская наука», 1956. 449 с.
24. Петров В.В. Растительный покров Звенигородской биологической станции // Руководство по летней учебной практике студентов-биологов на Звенигородской биостанции им. С.Н. Скадовского (под ред. В.М. Гаврилова). М.: Издательство Московского университета. 2011. С. 115-133.
25. Плантариум [Электронный ресурс]: Определитель растений on-line — Режим доступа <http://www.plantarium.ru/>, свободный. — Загл. с экрана.— Яз. рус.
26. Ульянищев В.И. Определитель головневых грибов СССР. Л.: Наука. 1968. 182 с.
27. Ульянищев В.И. Определитель ржавчинных грибов СССР. Часть 2. Л.: Наука. 1978. 384 с.
28. Факирова В.И. Гъбите в България. Т. 1. Разред Erysiphales. София: Издателство на Българската Академия на Науките. 1991. 154 с.
29. Ячевский А.А., Ячевский П.А. Определитель грибов. Совершенные грибы (диплоидные стадии). Т.1. Фикомицеты. М.-Л.: Сельхозиздат. 1931. 294 с.
30. Blumer S. Echte Mehltauipilze (Erysiphaceae). Ein Bestimmungsbuch für die Europa vorkommenden Arten. Jena: Gustav Fischer Verlag. 1967. 436 S.
31. Braun U., Takamatsu S. Phylogeny of *Erysiphe*, *Microsphaera*, *Uncinula* (Erysiphaceae) and *Cystotheca*, *Podosphaera*, *Sphaerotheca* (Cystothecaceae) inferred from rDNA ITS sequences – some taxonomic consequences // Schlechtendalia. 2000. V. 4. P. 1-33.
32. Catlin N. Downy mildew of impatiens – some (but not all) questions answered // e-GRO Alert. 2012. V. 1. P. 1-5.

33. Constantinescu O., Fatehi J. *Peronospora* -like fungi (Chromista, Peronosporales) parasitic on *Brassicaceae* and related hosts // Nova Hedwigia. 2002. V. 74. P. 291-338.
34. Constantinescu O., Voglmayr H., Fatehi J., Thines M. *Plasmoverna* gen. nov., and the taxonomy and nomenclature of *Plasmopara* (Chromista, Peronosporales) // Taxon. 2005. V. 54. P. 813-821.
35. Cummins G.B., Hiratsuka Y. Genera of rust fungi. 3rd ed. St. Paul: APS Press. 2003. 225 p.
36. Göker M., Riethmüller A., Voglmayr H., Weiss M., Oberwinkler F. Phylogeny of *Hyaloperonospora* based on nuclear ribosomal internal transcribed spacer sequences // Mycological Progress. 2004. V. 3. P. 83-94.
37. Index Fungorum [Электронный ресурс]: the global fungal nomenclator/ CABI, CBS, Landcare Research-N — Режим доступа: <http://www.indexfungorum.org/>, свободный. — Загл. с экрана.— Яз. англ.
38. Kochman J., Majewski T. Grzyby (Mycota). T. IV. Glonowce (Phycomycetes), Wroślikowe (Peronosporales). Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe. 1970. 309 s.
39. Riethmüller A., Voglmayr H., Göker M., Weiß M., Oberwinkler F. Phylogenetic relationships of the downy mildews (Peronosporales) and related groups based on nuclear large subunit ribosomal DNA sequences // Mycologia. 2002. V. 94. P. 834-849.
40. Termoshuizen A.J., Swertz C.A. Roesten van Nederland. Aad Termoshuizen. 2011. 423 p.
41. Vajna L. First report of *Plasmopara obducens* on impatiens (*Impatiens walleriana*) in Hungary // New Disease Reports. 2011. V. 24. P. 13.

Приложение 1

Список растений-хозяев

(латинские названия)

- Abies sibirica* Ledeb. – Пихта сибирская. Сем. Pinaceae.
- Acer negundo* L. – Клён американский или Клён ясенелистный. Сем. Aceraceae.
- Acer platanoides* L. – Клён остролистный или Клён платановидный. Сем. Aceraceae.
- Achillea millefolium* L. – Тысячелистник обыкновенный. Сем. Asteraceae.
- Aconitum excelsum* Rchb. = *Aconitum septentrionale* Koelle
- Aconitum septentrionale* Koelle – Борец северный (Аконит северный, Борец высокий, Борец обыкновенный). Сем. Ranunculaceae.
- Actaea spicata* L. – Воронец колосистый. Сем. Ranunculaceae.
- Adoxa moschatellina* L. – Адокса мускусная. Сем. Adoxaceae.
- Aegopodium podagraria* L. – Сныть обыкновенная. Сем. Apiaceae.
- Agrimonia* – Репешок. Сем. Rosaceae.
- Agrostis capillaris* auct. = *Agrostis tenuis* Sibth.
- Agrostis tenuis* Sibth. – Полевица тонкая. Сем. Poaceae.
- Agrostis vulgaris* With. = *Agrostis tenuis* Sibth.
- Ajuga reptans* L. – Живучка ползучая. Сем. Lamiaceae.
- Alchemilla* – Манжетка. Сем. Rosaceae.
- Alexitoxicon officinale* (Moench) St.-Lag. = *Vincetoxicum hirundinaria* Medikus
- Alisma plantago-aquatica* L. – Частуха подорожниковая. Сем. Alismataceae.
- Allium* – Лук. Сем. Alliaceae.
- Alnus incana* (L.) Moenh – Ольха серая. Сем. Betulaceae.
- Alopecurus pratensis* L. – Лисохвост луговой. Сем. Poaceae.
- Amoria hybrida* (L.) C. Presl – Клевер гибридный (Клевер розовый). Сем. Fabaceae.
- Amoria repens* (L.) C. Presl – Клевер ползучий (Амория ползучая). Сем. Fabaceae.

- Andromeda calyculata* L. = *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench
Anemone nemorosa L. = *Anemonoides nemorosa* (L.) Holub
Anemone ranunculoides L. = *Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub
***Anemonoides nemorosa* (L.) Holub** – Ветреничка дубравная (Ветреница дубравная). Сем. Ranunculaceae.
***Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub** – Ветреничка лютиковая (Ветреница лютичная). Сем. Ranunculaceae.
***Angelica sylvestris* L.** – Дудник лесной. Сем. Apiaceae.
***Anthemis tinctoria* L.** – Пупавка красильная. Сем. Asteraceae.
***Anthoxanthum odoratum* L.** – Душистый колосок обыкновенный. Сем. Poaceae.
***Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.** – Купырь лесной. Сем. Apiaceae.
***Antitoxicum officinale* (Moench) Pobed. = Vincetoxicum hirundinaria** Medikus
***Apera spica-venti* (L.) P. Beauv.** – Метлица обыкновенная. Сем. Poaceae.
***Aquilegia vulgaris* L.** – Водосбор обыкновенный. Сем. Ranunculaceae.
***Arctium minus* (Hill) Bernh.** – Лопух малый. Сем. Asteraceae.
***Arctium tomentosum* Mill.** – Лопух паутинистый. Сем. Asteraceae.
***Arenaria serpyllifolia* L.** – Песчанка тимьянолистная. Сем. Caryophyllaceae.
***Artemisia absinthium* L.** – Полынь горькая. Сем. Asteraceae.
***Artemisia campestris* L.** – Полынь полевая (Полынь равнинная). Сем. Asteraceae.
***Artemisia vulgaris* L.** – Полынь обыкновенная (Чернобыльник). Сем. Asteraceae.
***Asarum europaeum* L.** – Копытень европейский. Сем. Aristolochiaceae.
Aster – Астра. Сем. Asteraceae.
***Atriplex patula* L.** – Лебеда раскидистая. Сем. Chenopodiaceae.
***Atropa bella-donna* L.** – Красавка обыкновенная (Белладонна обыкновенная). Сем. Solanaceae.
***Barbarea arcuata* (Opiz ex J. et C. Presl) Reichenb.** – Сурепка дуговидная. Сем. Brassicaceae.
***Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach** – Шелковник завитой (Водяной лютик завитой). Сем. Ranunculaceae.
***Berberis vulgaris* L.** – Барбарис обыкновенный. Сем. Berberidaceae.
***Berteroa incana* (L.) DC.** – Икотник серо-зелёный. Сем. Brassicaceae.

Betonica officinalis L. = *Stachys officinalis* (L.) Trevir.

Betula alba L. = *Betula pubescens* Ehrh.

Betula pendula Roth – Берёза повислая. Сем. Betulaceae.

Betula pubescens Ehrh. – Берёза пушистая. Сем. Betulaceae.

Betula verrucosa Ehrh. = *Betula pendula* Roth

Bidens cernua L. – Черёда поникающая. Сем. Asteraceae.

Brassica campestris L. – Капуста полевая. Сем. Brassicaceae.

Briza media L. – Трясунка средняя. Сем. Poaceae.

Bromopsis inermis (Leyss.) Holub. – Кострец безостый. Сем. Poaceae.

Brunnera macrophylla (Adams) I.M. Johnst. – Бруннера крупнолистная.
Сем. Boraginaceae.

Buglossoides arvensis (L.) I.M. Johnst. – Буглоссоидес полевой (Воробейник полевой). Сем. Boraginaceae.

Bunias orientalis L. – Свербига восточная. Сем. Brassicaceae.

Butomus umbellatus L. – Сусак зонтичный. Сем. Butomaceae.

Calamagrostis – Вейник. Сем. Poaceae.

Caltha palustris L. – Калужница болотная. Сем. Ranunculaceae.

Calystegia spectabilis (Brummitt) N.N.Tzvelev – Повой заметный. Сем. Convolvulaceae.

Campanula glomerata L. – Колокольчик скупенный. Сем. Campanulaceae.

Campanula latifolia L. – Колокольчик широколистный. Сем.
Campanulaceae.

Campanula patula L. – Колокольчик раскидистый. Сем. Campanulaceae.

Campanula persicifolia L. – Колокольчик персиколистный. Сем.
Campanulaceae.

Campanula rapunculoides L. – Колокольчик рапунцелевидный. Сем.
Campanulaceae.

Campanula trachelium L. – Колокольчик крапиволистный. Сем.
Campanulaceae.

Capsella bursa-pastoris (L.) Medikus – Сумочник пастуший (Пастушья сумка обыкновенная). Сем. Brassicaceae.

Caragana arborescens Lam. – Карагана древовидная (Жёлтая акация).
Сем. Fabaceae.

Cardamine impatiens L. – Сердечник недотрога. Сем. Brassicaceae.

Carduus crispus L. – Чертополох курчавый. Сем. Asteraceae.

Carex acuta L. – Осока острая. Сем. Cyperaceae.

- Carex digitata* L. – Осока пальчатая. Сем. Cyperaceae.
Carex pilosa Scop. – Осока волосистая. Сем. Cyperaceae.
Carum carvi L. – Тмин обыкновенный. Сем. Apiaceae.
Cassandra calyculata D. Don = *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench
Centaurea cyanus L. – Василёк синий (Василёк посевной). Сем. Asteraceae.
Centaurea jacea L. – Василёк луговой. Сем. Asteraceae.
Centaurea scabiosa L. – Василёк шероховатый. Сем. Asteraceae.
Cerastium arvense L. – Ясколка полевая. Сем. Caryophyllaceae.
Cerastium caespitosum Gilib. = *Cerastium holosteoides* Fr.
Cerastium holosteoides Fr. – Ясколка костенцовая (Ясколка дернистая). Сем. Caryophyllaceae.
Chaerophyllum aromaticum L. – Бутень ароматный (Бутень душистый). Сем. Apiaceae.
Chaerophyllum prescottii DC. – Бутень Прескотта. Сем. Apiaceae.
Chamaedaphne calyculata (L.) Moench – Хамедафне прицветничковая (Болотный мирт обыкновенный). Сем. Ericaceae.
Chamaenerion angustifolium (L.) Scop. – Иван-чай узколистный. Сем. Onagraceae.
Chamerion angustifolium (L.) Holub = *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.
Chamomilla discoidea (DC.) J. Gay ex A. Braun = *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt.
Chamomilla suaveolens (Pursh) Rydb. = *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt.
Chelidonium majus L. – Чистотел большой. Сем. Papaveraceae.
Chenopodium – Марь. Сем. Chenopodiaceae.
Chrysosplenium alternifolium L. – Селезнёчник очерёднолистный. Сем. Saxifragaceae.
Cichorium intybus L. – Цикорий обыкновенный. Сем. Asteraceae.
Cirsium arvense (L.) Scop. – Бодяк полевой. Сем. Asteraceae.
Cirsium heterophyllum (L.) Hill – Бодяк разнолистный. Сем. Asteraceae.
Cirsium incanum (S.G. Gmel.) Fisch. – Бодяк седой. Сем. Asteraceae.
Cirsium oleraceum (L.) Scop. – Бодяк огородный. Сем. Asteraceae.
Cirsium setosum (Willd.) Besser – Бодяк щетинистый. Сем. Asteraceae.
Cirsium vulgare (Savi) Ten. – Бодяк обыкновенный. Сем. Asteraceae.
Clinopodium vulgare L. – Пахучка обыкновенная. Сем. Lamiaceae.

- Coccyganthe flos-cuculi* (L.) Fourr. – Кукушкин цвет обыкновенный (Горлицев кукушкин). Сем. Caryophyllaceae.
- Comarum palustre* L. – Сабельник болотный. Сем. Rosaceae.
- Convallaria majalis* L. – Ландыш майский. Сем. Convallariaceae.
- Convolvulus arvensis* L. – Вьюнок полевой. Сем. Convolvulaceae.
- Conyza canadensis* (L.) Cronqist – Мелколепестничек канадский (Мелколепестник канадский). Сем. Asteraceae.
- Coronaria flos-cuculi* (L.) A.Br. = *Coccyganthe flos-cuculi* (L.) Fourr.
- Corylus avellana* L. – Лещина обыкновенная (Орешник обыкновенный). Сем. Betulaceae.
- Crataegus* – Боярышник. Сем. Rosaceae.
- Crepis paludosa* (L.) Moench – Скерда болотная. Сем. Asteraceae.
- Crepis tectorum* L. – Скерда кровельная. Сем. Asteraceae.
- Cynoglossum officinale* L. – Чернокорень лекарственный. Сем. Boraginaceae.
- Cynosurus cristatus* L. – Гребенник обыкновенный. Сем. Poaceae.
- Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. – Пузырник ломкий. Сем. Woodsiaceae.
- Dactylis glomerata* L. – Ежа сборная. Сем. Poaceae.
- Dactylorhiza* – Пальчатокоренник. Сем. Orchidaceae.
- Daphne mezereum* L. – Волчегородник обыкновенный (Волчье лыко). Сем. Thymelaeaceae.
- Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv. – Щучка дернистая. Сем. Poaceae.
- Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl – Дескурения Софьи. Сем. Brassicaceae.
- Dianthus deltoides* L. – Гвоздика травянка. Сем. Caryophyllaceae.
- Dianthus fischeri* Spreng. – Гвоздика Фишера. Сем. Caryophyllaceae.
- Digraphis arundinacea* (L.) Trin. = *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert
- Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs – Щитовник картузианский. Сем. Dryopteridaceae.
- Dryopteris filix-mas* (L.) Schott – Щитовник мужской. Сем. Dryopteridaceae.
- Dryopteris lanceolatocristata* (Hoffm.) Alston = *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs
- Dryopteris linneana* C. Chr. = *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm.
- Dryopteris spinulosa* (O.F. Mull.) Kuntze = *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs

- Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A. Gray – Колючеплодник лопастный (Бешеный огурец). Сем. Cucurbitaceae.
- Echium vulgare* L. – Синяк обыкновенный. Сем. Boraginaceae.
- Elytrigia repens* (L.) Nevski – Пырей ползучий. Сем. Poaceae.
- Epilobium* – Кипрей. Сем. Onagraceae.
- Erigeron acris* L. – Мелколепестник едкий. Сем. Asteraceae.
- Erigeron annuus* (L.) Pers. = *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort.
- Erigeron canadensis* L. = *Conyza canadensis* (L.) Cronqist
- Ervum hirsutum* L. = *Vicia hirsuta* (L.) Gray
- Erysimum cheiranthoides* L. – Желтушник левкойный. Сем. Brassicaceae.
- Euonymus verrucosa* Scop. – Бересклет бородавчатый. Сем. Celastraceae.
- Euphorbia virgata* Waldst. & Kit. – Молочай прутьевидный. Сем. Euphorbiaceae.
- Euphorbia waldsteinii* (Sojak) Czerep. = *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit.
- Fallopia convolvulus* (L.) A. Love – Гречишка вьюнковая (Горец вьюнковый). Сем. Polygonaceae.
- Festuca arundinacea* Schroet. – Овсяница тростниковая. Сем. Poaceae.
- Festuca gigantea* (L.) Vill. – Овсяница гигантская. Сем. Poaceae.
- Festuca ovina* L. – Овсяница овечья. Сем. Poaceae.
- Festuca pratensis* Huds. – Овсяница луговая. Сем. Poaceae.
- Festuca rubra* L. – Овсяница красная. Сем. Poaceae.
- Ficaria verna* Huds. – Чистяк весенний (Лютик чистяковый). Сем. Ranunculaceae.
- Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. – Лабазник вязолистный (Таволга вязолистная). Сем. Rosaceae.
- Fragaria* – Земляника. Сем. Rosaceae.
- Frangula alnus* P. Mill. – Крушина ольховидная (Крушина ломкая). Сем. Rhamnaceae.
- Fraxinus pennsylvanica* Marshall – Ясень пенсильванский. Сем. Oleaceae.
- Galega orientalis* Lam. – Козлятник восточный. Сем. Fabaceae.
- Galeobdolon luteum* Huds. – Зеленчук жёлтый. Сем. Lamiaceae.
- Galeopsis bifida* Boenn. – Пикульник двунадрезанный. Сем. Lamiaceae.
- Galeopsis ladanum* L. – Пикульник ладанниковый. Сем. Lamiaceae.
- Galeopsis speciosa* Mill. – Пикульник красивый. Сем. Lamiaceae.
- Galeopsis tetrahit* L. – Пикульник обыкновенный. Сем. Lamiaceae.

- Galinsoga parviflora* Cav. – Галинсога мелкоцветковая (Галинзога мелкоцветковая). Сем. Asteraceae.
- Galium aparine* L. – Подмаренник цепкий. Сем. Rubiaceae.
- Galium boreale* L. – Подмаренник бореальный (Подмаренник северный). Сем. Rubiaceae.
- Galium mollugo* L. – Подмаренник мягкий. Сем. Rubiaceae.
- Galium palustre* L. – Подмаренник болотный. Сем. Rubiaceae.
- Galium rivale* (Sibth. & Sm.) Griseb. – Подмаренник приречный (Подмаренник приручейный). Сем. Rubiaceae.
- Galium trifidum* L. – Подмаренник трёхнадрезный. Сем. Rubiaceae.
- Galium uliginosum* L. – Подмаренник топяной. Сем. Rubiaceae.
- Geranium palustre* L. – Герань болотная. Сем. Geraniaceae.
- Geranium pratense* L. – Герань луговая. Сем. Geraniaceae.
- Geranium sylvaticum* L. – Герань лесная. Сем. Geraniaceae.
- Geum × intermedium* Ehrh. – Гравилат промежуточный. Сем. Rosaceae.
- Geum × spurium* Fisch. & C.A. Mey. – Гравилат ложный. Сем. Rosaceae.
- Geum aleppicum* Jacq. – Гравилат алеппский. Сем. Rosaceae.
- Geum rivale* L. – Гравилат речной. Сем. Rosaceae.
- Geum urbanum* L. – Гравилат городской. Сем. Rosaceae.
- Glechoma hederacea* L. – Будра плющевидная. Сем. Lamiaceae.
- Glyceria aquatica* (L.) Wahlb. = *Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb.
- Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb. – Манник большой. Сем. Poaceae.
- Gnaphalium sylvaticum* L. = *Omalotheca sylvatica* (L.) Sch. Bip. & F.W. Schultz
- Goodyera repens* (L.) R. Br. – Гудайера ползучая (Гудьера ползучая). Сем. Orchidaceae.
- Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. – Кокушник комарниковый. Сем. Orchidaceae.
- Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. – Голокучник обыкновенный. Сем. Woodsiaceae.
- Hepatica nobilis* Mill. – Печёночница благородная (Перелеска благородная). Сем. Ranunculaceae.
- Heracleum sibiricum* L. – Борщевик сибирский. Сем. Apiaceae.
- Hieracium* – Ястребинка. Сем. Asteraceae.
- Hottonia palustris* L. – Турча болотная. Сем. Primulaceae.
- Humulus lupulus* L. – Хмель обыкновенный. Сем. Cannabaceae.

- Hydrocharis morsus-ranae* L. – Водокрас лягушачий. Сем. Hydrocharitaceae.
- Hypericum maculatum* Crantz – Зверобой пятнистый. Сем. Hypericaceae.
- Hypericum perforatum* L. – Зверобой продырявленный. Сем. Hypericaceae.
- Impatiens glandulifera* Royle – Недотрога желёзконосная. Сем. Balsaminaceae.
- Impatiens noli-tangere* L. – Недотрога обыкновенная. Сем. Balsaminaceae.
- Impatiens parviflora* DC. – Недотрога мелкоцветковая. Сем. Balsaminaceae.
- Inula britannica* L. – Девясил британский. Сем. Asteraceae.
- Juncus bufonius* L. – Ситник жабий. Сем. Juncaceae.
- Juncus tenuis* Willd. – Ситник тонкий. Сем. Juncaceae.
- Juniperus communis* L. – Можжевельник обыкновенный. Сем. Cupressaceae.
- Knautia arvensis* (L.) J.M. Coult. – Короставник полевой. Сем. Dipsacaceae.
- Lactuca serriola* L. – Латук компасный (Латук дикий). Сем. Asteraceae.
- Lamium album* L. – Яснотка белая (Глухая крапива). Сем. Lamiaceae.
- Lamium amplexicaule* L. – Яснотка стеблеобъемлющая. Сем. Lamiaceae.
- Lamium maculatum* (L.) L. – Яснотка пятнистая. Сем. Lamiaceae.
- Lamium purpureum* L. – Яснотка пурпурная. Сем. Lamiaceae.
- Lappula myosotis* Moench = *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort.
- Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort. – Липучка оттопыренная (Липучка обыкновенная). Сем. Boraginaceae.
- Lapsana communis* L. – Бородавник обыкновенный. Сем. Asteraceae.
- Larix* – Лиственница (Лиственница). Сем. Pinaceae.
- Lathyrus pratensis* L. – Чина луговая. Сем. Fabaceae.
- Lathyrus vernus* (L.) Bernh. – Чина весенняя (Сочевичник весенний). Сем. Fabaceae.
- Ledum palustre* L. – Багульник болотный. Сем. Ericaceae.
- Leontodon autumnalis* L. – Кульбаба осенняя. Сем. Asteraceae.
- Leontodon hispidus* L. – Кульбаба щетинистая. Сем. Asteraceae.
- Leonurus quinquelobatus* Gilib. – Пустырник пятилопастный (Пустырник мохнатый). Сем. Lamiaceae.
- Leonurus villosus* Desf. ex D'Urv. = *Leonurus quinquelobatus* Gilib.

- Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt.** – Лепидотека пахучая (Ромашка безлепестковая, Ромашка пахучая, Ромашник пахучий). Сем. Asteraceae.
- Leucanthemum vulgare* Lam.** – Нивяник обыкновенный. Сем. Asteraceae.
- Libanotis intermedia* Rupr.** = *Seseli libanotis* (L.) Koch.
- Libanotis montana* Crantz** = *Seseli libanotis* (L.) Koch.
- Limosella aquatica* L.** – Лужница водяная. Сем. Scrophulariaceae.
- Linaria vulgaris* Mill.** – Льянка обыкновенная. Сем. Scrophulariaceae.
- Listera ovata* (L.) R. Br.** – Тайник яйцевидный. Сем. Orchidaceae.
- Lithospermum arvense* L.** = *Buglossoides arvensis* (L.) I.M. Johnst.
- Lolium arundinaceum* (Schreb.) Darbysh.** = *Festuca arundinacea* Schroet.
- Lolium giganteum* (L.) Darbysh.** = *Festuca gigantea* (L.) Vill.
- Lolium perenne* L.** – Плевел многолетний (Райграс многолетний, Райграс пастбищный). Сем. Poaceae.
- Lolium pratense* (Huds.) Darbysh.** = *Festuca pratensis* Huds.
- Lonicera xylosteum* L.** – Жимолость обыкновенная (Жимолость лесная, Волчья ягода). Сем. Caprifoliaceae.
- Lotus corniculatus* L.** – Лядвенец рогатый. Сем. Fabaceae.
- Lunaria rediviva* L.** – Лунник оживающий. Сем. Brassicaceae.
- Lupinus polyphyllus* Lindl.** – Люпин многолистный. Сем. Fabaceae.
- Luzula pilosa* (L.) Willd.** – Ожика волосистая. Сем. Juncaceae.
- Lychnis alba* Mill.** = *Melandrium album* (Mill.) Garcke
- Lychnis dioica* L.** = *Melandrium dioicum* (L.) Coss. & Germ.
- Lychnis flos-cuculi* L.** = *Coccyganthe flos-cuculi* (L.) Foug.
- Lychnis viscaria* L.** = *Viscaria vulgaris* Bernh.
- Lycopus europaeus* L.** – Зюзник европейский. Сем. Lamiaceae.
- Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt** – Майник двулистный. Сем. Convallariaceae.
- Matricaria inodora* L.** = *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz
- Matricaria matricarioides* (Less.) Porter** = *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt.
- Matricaria perforata* Merat.** = *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz
- Matricaria suaveolens* (Pursh) Buchenau** = *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt.
- Medicago falcata* L.** – Люцерна серповидная. Сем. Fabaceae.
- Medicago lupulina* L.** – Люцерна хмелевидная. Сем. Fabaceae.
- Melampyrum nemorosum* L.** – Марьянник дубравный (Иван-да-Марья). Сем. Scrophulariaceae.

- Melampyrum pratense* L. – Марьянник луговой. Сем. Scrophulariaceae.
- Melandrium album* (Mill.) Garcke – Дрёма белая (Смолёвка белая). Сем. Caryophyllaceae.
- Melandrium dioicum* (L.) Coss. & Germ. – Дрёма двудомная (Смолёвка двудомная). Сем. Caryophyllaceae.
- Melica nutans* L. – Перловник поникший. Сем. Poaceae.
- Melilotus albus* Medikus – Донник белый. Сем. Fabaceae.
- Melilotus officinalis* (L.) Pall. – Донник лекарственный (Донник жёлтый). Сем. Fabaceae.
- Mentha arvensis* L. – Мята полевая. Сем. Lamiaceae.
- Mercurialis perennis* L. – Пролесник многолетний. Сем. Euphorbiaceae.
- Milium effusum* L. – Бор развесистый. Сем. Poaceae.
- Moehringia trinervia* (L.) Clairv. – Мерингия трёхжилковая. Сем. Caryophyllaceae.
- Mycelis muralis* (L.) Dumort. – Мицелис стенной. Сем. Asteraceae.
- Myosotis arvensis* (L.) Hill – Незабудка полевая. Сем. Boraginaceae.
- Myosotis micrantha* Pall. ex Lehm. – Незабудка мелкоцветковая. Сем. Boraginaceae.
- Myosotis palustris* (L.) L. – Незабудка болотная. Сем. Boraginaceae.
- Myosotis stricta* Link ex Roem. & Schult. = *Myosotis micrantha* Pall. ex Lehm.
- Myosoton aquaticum* (L.) Moench – Мягковолосник водный. Сем. Caryophyllaceae.
- Neottia nidus-avis* (L.) Rich. – Гнездовка настоящая. Сем. Orchidaceae.
- Oberna behen* (L.) Ikonn. – Хлопушка обыкновенная (Смолёвка обыкновенная, Смолёвка хлопушка). Сем. Caryophyllaceae.
- Omalotheca sylvatica* (L.) Sch. Bip. & F.W. Schultz – Сухоцветка лесная (Сушеница лесная). Сем. Asteraceae.
- Orchis militaris* L. – Ятрышник шлемоносный. Сем. Orchidaceae.
- Origanum vulgare* L. – Душица обыкновенная (Орегано). Сем. Lamiaceae.
- Orobus vernus* L. = *Lathyrus vernus* (L.) Bernh.
- Oxalis acetosella* L. – Кислица обыкновенная. Сем. Oxalidaceae.
- Oxycoccus palustris* Pers. – Клюква болотная. Сем. Ericaceae.
- Padus avium* Mill. = *Prunus padus* L.
- Padus racemosa* (Lam.) Gilib. = *Prunus padus* L.
- Papaver* – Мак. Сем. Papaveraceae.

- Paris quadrifolia* L. – Вороний глаз четырёхлистный. Сем. Trilliaceae.
- Pastinaca sativa* L. – Пастернак посевной. Сем. Apiaceae.
- Pedicularis palustris* L. – Мытник болотный. Сем. Scrophulariaceae.
- Persicaria amphibia* (L.) Gray – Горец земноводный. Сем. Polygonaceae.
- Persicaria hydropiper* (L.) Spach – Горец перечный (Горец водноперечный, Персикария перечная, Водяной перец). Сем. Polygonaceae.
- Persicaria lapathifolia* (L.) Gray – Горец развесистый. Сем. Polygonaceae.
- Persicaria minor* (Huds.) Opiz – Горец малый. Сем. Polygonaceae.
- Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort. – Тонколучник однолетний. Сем. Asteraceae.
- Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert – Двукисточник тростниковидный. Сем. Poaceae.
- Philadelphus* – Чубушник. Сем. Hydrangeaceae.
- Phleum pratense* L. – Тимофеевка луговая. Сем. Poaceae.
- Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. – Тростник южный (Тростник обыкновенный). Сем. Poaceae.
- Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim. – Пузыреплодник калинолистный. Сем. Rosaceae.
- Picea abies* (L.) H. Karst. – Ель европейская. Сем. Pinaceae.
- Picea excelsa* (Lam.) Link = *Picea abies* (L.) H. Karst.
- Pimpinella saxifraga* L. – Бедренец камнеломка. Сем. Apiaceae.
- Pinus sylvestris* L. – Сосна обыкновенная. Сем. Pinaceae.
- Plantago intermedia* DC. – Подорожник промежуточный (Подорожник топяной). Сем. Plantaginaceae.
- Plantago lanceolata* L. – Подорожник ланцетный. Сем. Plantaginaceae.
- Plantago major* L. – Подорожник большой. Сем. Plantaginaceae.
- Plantago media* L. – Подорожник средний. Сем. Plantaginaceae.
- Plantago uliginosa* F.W. Schmidt = *Plantago intermedia* DC.
- Platanthera* – Любка. Сем. Orchidaceae.
- Poa annua* L. – Мятлик однолетний. Сем. Poaceae.
- Poa nemoralis* L. – Мятлик дубравный. Сем. Poaceae.
- Polygonatum multiflorum* (L.) All. – Купена многоцветковая. Сем. Convallariaceae.
- Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce – Купена душистая (Купена лекарственная). Сем. Convallariaceae.
- Polygonatum officinale* All. = *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce

Polygonum amphibium L. = *Persicaria amphibia* (L.) Gray

***Polygonum aviculare* L.** – Спорыш птичий (Горец птичий). Сем. Polygonaceae.

Polygonum bistorta L. = *Bistorta major* Gray

Polygonum convolvulus L. = *Fallopia convolvulus* (L.) A. Love

Polygonum hydropiper L. = *Persicaria hydropiper* (L.) Spach

Polygonum lapathifolium L. = *Persicaria lapathifolia* (L.) Gray

Polygonum minus Huds. = *Persicaria minor* (Huds.) Opiz

Polygonum scabrum Moench = *Persicaria lapathifolia* (L.) Gray

***Populus tremula* L.** – Осина обыкновенная. Сем. Salicaceae.

Potamogeton – Рдест. Сем. Potamogetonaceae.

***Potentilla anserina* L.** – Лапчатка гусиная (Гусиная лапка). Сем. Rosaceae.

***Potentilla argentea* L.** – Лапчатка серебристая. Сем. Rosaceae.

***Potentilla erecta* (L.) Raeusch.** – Лапчатка прямостоячая (Калган). Сем. Rosaceae.

***Potentilla goldbachii* Rupr.** – Лапчатка Гольдбаха. Сем. Rosaceae.

***Potentilla intermedia* L.** – Лапчатка средняя (Лапчатка промежуточная). Сем. Rosaceae.

***Potentilla norvegica* L.** – Лапчатка норвежская. Сем. Rosaceae.

Primula – Первоцвет. Сем. Primulaceae.

***Prunella vulgaris* L.** – Черноголовка обыкновенная. Сем. Lamiaceae.

***Prunus padus* L.** – Черёмуха обыкновенная. Сем. Rosaceae.

***Pulmonaria obscura* Dumort.** – Медуница неясная (Медуница тёмная). Сем. Boraginaceae.

***Pyrola media* Sw.** – Грушанка средняя. Сем. Ericaceae.

***Pyrola minor* L.** – Грушанка малая. Сем. Ericaceae.

***Pyrola rotundifolia* L.** – Грушанка круглолистная. Сем. Ericaceae.

***Quercus robur* L.** – Дуб черешчатый. Сем. Fagaceae.

***Ranunculus acris* L.** – Лютик едкий. Сем. Ranunculaceae.

***Ranunculus auricomus* L.** – Лютик золотистый. Сем. Ranunculaceae.

***Ranunculus cassubicus* L.** – Лютик кашубский. Сем. Ranunculaceae.

***Ranunculus circinatus* Sibth.** = *Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach

***Ranunculus ficaria* L.** = *Ficaria verna* Huds.

***Ranunculus flammula* L.** – Лютик жгучий. Сем. Ranunculaceae.

***Ranunculus polyanthemus* L.** – Лютик многоцветковый. Сем. Ranunculaceae.

- Ranunculus repens* L. – Лютик ползучий. Сем. Ranunculaceae.
- Raphanus raphanistrum* L. – Редька дикая (Редька полевая). Сем. Brassicaceae.
- Rhamnus frangula* L. = *Frangula alnus* P. Mill.
- Rhinanthus minor* L. – Погрёмок малый. Сем. Scrophulariaceae.
- Ribes* – Смородина. Сем. Grossulariaceae.
- Robinia pseudoacacia* L. – Робиния лжеакация (Робиния обыкновенная, Белая акация). Сем. Fabaceae.
- Rorippa islandica* auct. = *Rorippa palustris* (L.) Besser
- Rorippa palustris* (L.) Besser – Жерушник болотный. Сем. Brassicaceae.
- Rosa cinnamomea* L. = *Rosa majalis* Herrm.
- Rosa majalis* Herrm. – Шиповник майский (Роза коричная). Сем. Rosaceae.
- Rubus caesius* L. – Ежевика обыкновенная. Сем. Rosaceae.
- Rubus idaeus* L. – Малина обыкновенная. Сем. Rosaceae.
- Rubus saxatilis* L. – Костяника. Сем. Rosaceae.
- Rumex acetosa* L. – Щавель кислый. Сем. Polygonaceae.
- Rumex acetosella* L. – Щавелёк обыкновенный. Сем. Polygonaceae.
- Rumex aquaticus* L. – Щавель водный. Сем. Polygonaceae.
- Rumex confertus* Willd. – Щавель конский. Сем. Polygonaceae.
- Rumex crispus* L. – Щавель курчавый. Сем. Polygonaceae.
- Rumex obtusifolius* L. – Щавель туполистный. Сем. Polygonaceae.
- Rumex thyrsoflorus* Fingerh. – Щавель пирамидальный. Сем. Polygonaceae.
- Sagina procumbens* L. – Мшанка лежачая. Сем. Caryophyllaceae.
- Sagittaria sagittifolia* L. – Стрелолист обыкновенный. Сем. Alismataceae.
- Salix acutifolia* Willd. – Ива остролистная (Верба). Сем. Salicaceae.
- Salix alba* L. – Ива белая (Ветла). Сем. Salicaceae.
- Salix amygdalina* L. = *Salix triandra* L.
- Salix aurita* L. – Ива ушастая. Сем. Salicaceae.
- Salix caprea* L. – Ива козья. Сем. Salicaceae.
- Salix cinerea* L. – Ива пепельная. Сем. Salicaceae.
- Salix dasyclados* Wimm. – Ива шерстистопобеговая. Сем. Salicaceae.
- Salix fragilis* L. – Ива ломкая (Ракита). Сем. Salicaceae.
- Salix livida* Wahlenb. = *Salix starkeana* Willd.
- Salix myrsinifolia* Salisb. – Ива мирзинолистная. Сем. Salicaceae.
- Salix nigricans* J.G. Sm. = *Salix myrsinifolia* Salisb.

- Salix pentandra* L. – Ива пятитычинковая (Чернотал). Сем. Salicaceae.
Salix starkeana Willd. – Ива Штарке. Сем. Salicaceae.
Salix triandra L. – Ива трехтычинковая (Белотал). Сем. Salicaceae.
Salix viminalis L. – Ива прутьевидная. Сем. Salicaceae.
Sambucus racemosa L. – Бузина кистевидная (Бузина красная). Сем. Sambucaceae.
Saponaria officinalis L. – Мыльнянка лекарственная. Сем. Caryophyllaceae.
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort. = *Festuca arundinacea* Schroet.
Schedonorus giganteus (L.) Holub = *Festuca gigantea* (L.) Vill.
Schedonorus pratensis (Huds.) P. Beauv. = *Festuca pratensis* Huds.
Scirpus – Камыш. Сем. Cyperaceae.
Scleranthus annuus L. – Дивала однолетняя. Сем. Caryophyllaceae.
Scrophularia nodosa L. – Норичник шишковатый. Сем. Scrophulariaceae.
Senecio fluviatilis Wallr. – Крестовник приречный. Сем. Asteraceae.
Senecio vulgaris L. – Крестовник обыкновенный. Сем. Asteraceae.
Seseli libanotis (L.) Koch. – Жабрица порезниковая (Порезник промежуточный). Сем. Apiaceae.
Setaria viridis (L.) P. Beauv. – Щетинник зелёный. Сем. Poaceae.
Silene alba (Mill.) E.H.L. Krause = *Melandrium album* (Mill.) Garcke
Silene dichotoma Ehrh. – Смолёвка вильчатая. Сем. Caryophyllaceae.
Silene dioica (L.) Clairv. = *Melandrium dioicum* (L.) Coss. & Germ.
Silene latifolia (Mill.) Britton & Rendle = *Oberna behen* (L.) Ikonn.
Silene nutans L. – Смолёвка поникающая (Смолёвка поникшая). Сем. Caryophyllaceae.
Silene viscaria (L.) Jess. = *Viscaria vulgaris* Bernh.
Silene vulgaris (Moench) Garcke = *Oberna behen* (L.) Ikonn.
Sinapis arvensis L. – Горчица полевая. Сем. Brassicaceae.
Sisymbrium – Гулявник. Сем. Brassicaceae.
Solanum dulcamara L. – Паслён сладко-горький. Сем. Solanaceae.
Solidago virgaurea L. – Золотарник обыкновенный (Золотая розга). Сем. Asteraceae.
Sonchus arvensis L. – Осот полевой. Сем. Asteraceae.
Sonchus asper (L.) Hill – Осот шероховатый (Осот шершавый). Сем. Asteraceae.
Sonchus oleraceus L. – Осот огородный. Сем. Asteraceae.

- Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun** – Рябинник рябинолистный. Сем. Rosaceae.
- Sorbus aucuparia* L.** – Рябина обыкновенная. Сем. Rosaceae.
- Spergula arvensis* L.** – Торица полевая. Сем. Caryophyllaceae.
- Spergularia rubra* (L.) J. Presl & C. Presl** – Торичник красный. Сем. Caryophyllaceae.
- Spiraea*** – Спирея. Сем. Rosaceae.
- Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid.** – Многокоренник обыкновенный. Сем. Lemnaceae.
- Stachys officinalis* (L.) Trevir.** – Чистец лекарственный (Буквица лекарственная). Сем. Lamiaceae.
- Stachys palustris* L.** – Чистец болотный. Сем. Lamiaceae.
- Stachys sylvatica* L.** – Чистец лесной. Сем. Lamiaceae.
- Stellaria alsine* Grimm** – Звездчатка топяная. Сем. Caryophyllaceae.
- Stellaria graminea* L.** – Звездчатка злаковидная (Звездчатка злаковая). Сем. Caryophyllaceae.
- Stellaria holostea* L.** – Звездчатка ланцетолистная (Звездчатка жестколистная). Сем. Caryophyllaceae.
- Stellaria media* (L.) Vill.** – Звездчатка средняя (Мокрица обыкновенная). Сем. Caryophyllaceae.
- Stellaria nemorum* L.** – Звездчатка дубравная. Сем. Caryophyllaceae.
- Stellaria uliginosa* Murray = *Stellaria alsine* Grimm**
- Steris viscaria* (L.) Raf. = *Viscaria vulgaris* Bernh.**
- Succisa pratensis* Moench** – Сивец луговой. Сем. Dipsacaceae.
- Symphytum asperum* Lepech.** – Окопник шершавый. Сем. Boraginaceae.
- Symphytum officinale* L.** – Окопник лекарственный. Сем. Boraginaceae.
- Syringa vulgaris* L.** – Сирень обыкновенная. Сем. Oleaceae.
- Tanacetum vulgare* L.** – Пижма обыкновенная. Сем. Asteraceae.
- Taraxacum officinale* F.H. Wigg.** – Одуванчик лекарственный. Сем. Asteraceae.
- Thalictrum aquilegifolium* L.** – Василисник водосборолистный. Сем. Ranunculaceae.
- Thalictrum simplex* L.** – Василисник простой. Сем. Ranunculaceae.
- Thlaspi arvense* L.** – Ярутка полевая. Сем. Brassicaceae.
- Tilia cordata* Mill.** – Липа сердцевидная. Сем. Tiliaceae.
- Tragopogon orientalis* L.** – Козлобродник восточный. Сем. Asteraceae.

- Tragopogon pratensis* L. – Козлобородник луговой. Сем. Asteraceae.
Trientalis europaea L. – Седмичник европейский. Сем. Primulaceae.
Trifolium arvense L. – Клевер пашенный. Сем. Fabaceae.
Trifolium hybridum L. = *Amoria hybrida* (L.) C. Presl
Trifolium medium L. – Клевер средний. Сем. Fabaceae.
Trifolium pratense L. – Клевер луговой. Сем. Fabaceae.
Trifolium repens L. = *Amoria repens* (L.) C. Presl
Tripleurospermum inodorum (L.) Sch. Bip. = *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz
Tripleurospermum perforatum (Merat) M. Lainz – Трёхреберник продырявленный (Трёхреберник непахучий, Ромашка непахучая, Ромашка продырявленная, Ромашник непахучий). Сем. Asteraceae.
Trollius europaeus L. – Купальница европейская. Сем. Ranunculaceae.
Tsuga – Тсуга. Сем. Pinaceae.
Tussilago farfara L. – Мать-и-мачеха обыкновенная. Сем. Asteraceae.
Urtica dioica L. – Крапива двудомная. Сем. Urticaceae.
Urtica urens L. – Крапива жгучая. Сем. Urticaceae.
Vaccinium myrtillus L. – Черника обыкновенная. Сем. Ericaceae.
Vaccinium oxycoccos L. = *Oxycoccus palustris* Pers.
Vaccinium vitis-idaea L. – Брусника обыкновенная. Сем. Ericaceae.
Valeriana officinalis L. – Валериана лекарственная. Сем. Valerianaceae.
Verbascum nigrum L. – Коровяк чёрный. Сем. Scrophulariaceae.
Verbascum thapsus L. – Коровяк обыкновенный (Медвежье ухо). Сем. Scrophulariaceae.
Veronica beccabunga L. – Вероника поточная (Вероника поручейная). Сем. Scrophulariaceae.
Veronica chamaedrys L. – Вероника дубравная. Сем. Scrophulariaceae.
Veronica officinalis L. – Вероника лекарственная. Сем. Scrophulariaceae.
Veronica scutellata L. – Вероника щитковая. Сем. Scrophulariaceae.
Veronica serpyllifolia L. – Вероника тимьянолистная. Сем. Scrophulariaceae.
Veronica verna L. – Вероника весенняя. Сем. Scrophulariaceae.
Viburnum opulus L. – Калина обыкновенная. Сем. Viburnaceae.
Vicia cracca L. – Горошек мышиный. Сем. Fabaceae.
Vicia hirsuta (L.) Gray – Горошек волосистый. Сем. Fabaceae.
Vicia sepium L. – Горошек заборный. Сем. Fabaceae.
Vicia sylvatica L. – Горошек лесной. Сем. Fabaceae.

***Vicia tetrasperma* (L.) Schreb.** – Горошек четырёхсемянный. Сем. Fabaceae.

***Vicia villosa* Roth** – Горошек мохнатый. Сем. Fabaceae.

***Vincetoxicum hirundinaria* Medikus** – Ластовень ласточкин (Ластовень обыкновенный, Ластовень лекарственный). Сем. Asclepiadaceae.

***Viola arvensis* Murray** – Фиалка полевая. Сем. Violaceae.

***Viola canina* L.** – Фиалка собачья. Сем. Violaceae.

***Viola hirta* L.** – Фиалка опушённая. Сем. Violaceae.

***Viola mirabilis* L.** – Фиалка удивительная. Сем. Violaceae.

***Viola tricolor* L.** – Фиалка трёхцветная (Анютины глазки). Сем. Violaceae.

***Viscaria viscosa* (Scop.) Asch.** = ***Viscaria vulgaris* Bernh.**

***Viscaria vulgaris* Bernh.** – Смолка клейкая. Сем. Caryophyllaceae.

Приложение 2

Список растений-хозяев

(русские названия)

- Адокса мускусная – *Adoxa moschatellina* L. (Adoxaceae).
Аконит северный = Борец северный
Анютины глазки = Фиалка трёхцветная
Астра – *Aster* (Asteraceae).
Багульник болотный – *Ledum palustre* L. (Ericaceae).
Барбарис обыкновенный – *Berberis vulgaris* L. (Berberidaceae).
Бедренец камнеломка – *Pimpinella saxifraga* L. (Apiaceae).
Белая акация = Робиния лжеакация
Белладонна обыкновенная = Красавка обыкновенная
Белотал = Ива трехтычинковая
Берёза белая = Берёза пушистая
Берёза повислая – *Betula pendula* Roth. (Betulaceae).
Берёза пушистая – *Betula pubescens* Ehrh. (Betulaceae).
Бересклет бородавчатый – *Euonymus verrucosa* Scop. (Celastraceae).
Бодяк обыкновенный – *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. (Asteraceae).
Бодяк огородный – *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. (Asteraceae).
Бодяк полевой – *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Asteraceae).
Бодяк разнолистный – *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill (Asteraceae).
Бодяк седой – *Cirsium incanum* (S.G. Gmel.) Fisch. (Asteraceae).
Бодяк щетинистый – *Cirsium setosum* (Willd.) Besser (Asteraceae).
Болотный мирт обыкновенный = Хамедафне прицветничковая
Бор развесистый – *Milium effusum* L. (Poaceae).
Борец высокий = Борец северный
Борец обыкновенный = Борец северный
Борец северный – *Aconitum septentrionale* Koelle (Ranunculaceae).
Бородавник обыкновенный – *Lapsana communis* L. (Asteraceae).
Борщевик сибирский – *Heracleum sibiricum* L. (Apiaceae).
Боярышник – *Crataegus* (Rosaceae).

- Бруннера крупнолистная – *Brunnera macrophylla* (Adams) I.M. Johnst.
(Boraginaceae).
- Брусника обыкновенная – *Vaccinium vitis-idaea* L. (Ericaceae).
- Буглоссойдес полевой – *Buglossoides arvensis* (L.) I.M. Johnst.
(Boraginaceae).
- Будра плющевидная – *Glechoma hederacea* L. (Lamiaceae).
- Бузина кистевидная – *Sambucus racemosa* L. (Sambucaceae).
- Бузина красная = Бузина кистевидная
- Буквица лекарственная = Чистец лекарственный
- Бутень ароматный – *Chaerophyllum aromaticum* L. (Apiaceae).
- Бутень душистый = Бутень ароматный
- Бутень Прескотта – *Chaerophyllum prescottii* DC. (Apiaceae).
- Валериана лекарственная – *Valeriana officinalis* L. (Valerianaceae).
- Василёк луговой – *Centaurea jacea* L. (Asteraceae).
- Василёк посевной = Василёк синий
- Василёк синий – *Centaurea cyanus* L. (Asteraceae).
- Василёк шероховатый – *Centaurea scabiosa* L. (Asteraceae).
- Василисник водосборолистный – *Thalictrum aquilegifolium* L.
(Ranunculaceae).
- Василисник простой – *Thalictrum simplex* L. (Ranunculaceae).
- Вейник – *Calamagrostis* (Poaceae).
- Верб = Ива остролистная
- Вероника весенняя – *Veronica verna* L. (Scrophulariaceae).
- Вероника дубравная – *Veronica chamaedrys* L. (Scrophulariaceae).
- Вероника лекарственная *Veronica officinalis* L. (Scrophulariaceae).
- Вероника поручейная = Вероника поточная
- Вероника поточная – *Veronica beccabunga* L. (Scrophulariaceae).
- Вероника тимьянолистная – *Veronica serpyllifolia* L. (Scrophulariaceae).
- Вероника щитковая – *Veronica scutellata* L. (Scrophulariaceae).
- Ветла = Ива белая
- Ветреница дубравная = Ветреничка дубравная
- Ветреница лютичная = Ветреничка лютиковая
- Ветреничка дубравная – *Anemonoides nemorosa* (L.) Holub
(Ranunculaceae).
- Ветреничка лютиковая – *Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub
(Ranunculaceae).

- Водокрас лягушачий – *Hydrocharis morsus-ranae* L. (Hydrocharitaceae).
Водосбор обыкновенный – *Aquilegia vulgaris* L. (Ranunculaceae).
Водяной лютик завитой = Шелковник завитой
Водяной перец = Горец перечный
Волчегодник обыкновенный – *Daphne mezereum* L. (Thymelaeaceae).
Волчье лыко = Волчегодник обыкновенный
Волчья ягода = Жимолость обыкновенная
Воробейник полевой = Буглоссоедес полевой
Воронец колосистый – *Actaea spicata* L. (Ranunculaceae).
Вороний глаз четырёхлистный – *Paris quadrifolia* L. (Trilliaceae).
Вьюнок полевой – *Convolvulus arvensis* L. (Convolvulaceae).
Галинсога мелкоцветковая – *Galinsoga parviflora* Cav. (Asteraceae).
Гвоздика травянка – *Dianthus deltoides* L. (Caryophyllaceae).
Гвоздика Фишера – *Dianthus fischeri* Spreng. (Caryophyllaceae).
Герань болотная – *Geranium palustre* L. (Geraniaceae).
Герань лесная – *Geranium sylvaticum* L. (Geraniaceae).
Герань луговая – *Geranium pratense* L. (Geraniaceae).
Глухая крапива = Яснотка белая
Гнездовка настоящая – *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. (Orchidaceae).
Голокучник обыкновенный – *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. (Woodsiaceae).
Горец водноперечный = Горец перечный
Горец вьюнковый = Гречишка вьюнковая
Горец земноводный – *Persicaria amphibia* (L.) Gray (Polygonaceae).
Горец малый – *Persicaria minor* (Huds.) Opiz (Polygonaceae).
Горец перечный – *Persicaria hydropiper* (L.) Spach (Polygonaceae).
Горец птичий = Спорыш птичий
Горец развесистый – *Persicaria lapathifolia* (L.) Gray (Polygonaceae).
Горицвет кукушкин = Кукушкин цвет обыкновенный
Горошек волосистый – *Vicia hirsuta* (L.) Gray (Fabaceae).
Горошек заборный – *Vicia sepium* L. (Fabaceae).
Горошек лесной – *Vicia sylvatica* L. (Fabaceae).
Горошек мохнатый – *Vicia villosa* Roth (Fabaceae).
Горошек мышиный – *Vicia cracca* L. (Fabaceae).
Горошек четырёхсемянный – *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb. (Fabaceae).
Горчица полевая – *Sinapis arvensis* L. (Brassicaceae).

- Гравилат алеппский – *Geum aleppicum* Jacq. (Rosaceae).
Гравилат городской – *Geum urbanum* L. (Rosaceae).
Гравилат ложный – *Geum* × *spurium* Fisch. & C.A. Mey. (Rosaceae).
Гравилат промежуточный – *Geum* × *intermedium* Ehrh. (Rosaceae).
Гравилат речной – *Geum rivale* L. (Rosaceae).
Гребенник обыкновенный – *Cynosurus cristatus* L. (Poaceae).
Гречишка выюнковая – *Fallopia convolvulus* (L.) A. Love (Polygonaceae).
Грушанка круглолистная – *Pyrola rotundifolia* L. (Ericaceae).
Грушанка малая – *Pyrola minor* L. (Ericaceae).
Грушанка средняя – *Pyrola media* Sw. (Ericaceae).
Гудайера ползучая – *Goodyera repens* (L.) R. Br. (Orchidaceae).
Гудьера ползучая = Гудайера ползучая
Гулявник – *Sisymbrium* (Brassicaceae).
Гусиная лапка = Лапчатка гусиная
Двуклесточник тростниковидный – *Phalaroides arundinacea* (L.)
Rauschert (Poaceae).
Девясил британский – *Inula britannica* L. (Asteraceae).
Дескурения Софьи – *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl
(Brassicaceae).
Дивала однолетняя – *Scleranthus annuus* L. (Caryophyllaceae).
Донник белый – *Melilotus albus* Medikus (Fabaceae).
Донник жёлтый = Донник лекарственный
Донник лекарственный – *Melilotus officinalis* (L.) Pall. (Fabaceae).
Дрёма белая – *Melandrium album* (Mill.) Garcke (Caryophyllaceae).
Дрёма двудомная – *Melandrium dioicum* (L.) Coss. & Germ.
(Caryophyllaceae).
Дуб черешчатый – *Quercus robur* L. (Fagaceae).
Дудник лесной – *Angelica sylvestris* L. (Apiaceae).
Душистый колосок обыкновенный – *Anthoxanthum odoratum* L.
(Poaceae).
Душица обыкновенная – *Origanum vulgare* L. (Lamiaceae).
Ежа сборная – *Dactylis glomerata* L. (Poaceae).
Ежевика обыкновенная – *Rubus caesius* L. (Rosaceae).
Ель европейская – *Picea abies* (L.) H. Karst. (Pinaceae).
Жабрица порезниковая – *Seseli libanotis* (L.) Koch. (Apiaceae).
Жёлтая акация = Карагана древовидная

- Желтушник левкойный – *Erysimum cheiranthoides* L. (Brassicaceae).
Жерушник болотный – *Rorippa palustris* (L.) Besser (Brassicaceae).
Живучка ползучая – *Ajuga reptans* L. (Lamiaceae).
Жимолость лесная = Жимолость обыкновенная
Жимолость обыкновенная – *Lonicera xylosteum* L. (Caprifoliaceae).
Звездчатка дубравная – *Stellaria nemorum* L. (Caryophyllaceae).
Звездчатка жестколистная = Звездчатка ланцетолистная
Звездчатка злаковая = Звездчатка злаковидная
Звездчатка злаковидная – *Stellaria graminea* L. (Caryophyllaceae).
Звездчатка ланцетолистная – *Stellaria holostea* L. (Caryophyllaceae).
Звездчатка средняя – *Stellaria media* (L.) Vill. (Caryophyllaceae).
Звездчатка топяная – *Stellaria alsine* Grimm (Caryophyllaceae).
Зверобой продырявленный – *Hypericum perforatum* L. (Hypericaceae).
Зверобой пятнистый – *Hypericum maculatum* Crantz (Hypericaceae).
Зеленчук жёлтый – *Galeobdolon luteum* Huds. (Lamiaceae).
Земляника – *Fragaria* (Rosaceae).
Золотарник обыкновенный – *Solidago virgaurea* L. (Asteraceae).
Золотая розга = Золотарник обыкновенный
Зюзник европейский – *Lycopus europaeus* L. (Lamiaceae).
Ива белая – *Salix alba* L. (Salicaceae).
Ива козья – *Salix caprea* L. (Salicaceae).
Ива ломкая – *Salix fragilis* L. (Salicaceae).
Ива мирзинолистная – *Salix myrsinifolia* Salisb. (Salicaceae).
Ива остролистная – *Salix acutifolia* Willd. (Salicaceae).
Ива пепельная – *Salix cinerea* L. (Salicaceae).
Ива прутовидная – *Salix viminalis* L. (Salicaceae).
Ива пяти тычинковая – *Salix pentandra* L. (Salicaceae).
Ива трех тычинковая – *Salix triandra* L. (Salicaceae).
Ива ушастая – *Salix aurita* L. (Salicaceae).
Ива шерстистопобеговая – *Salix dasyclados* Wimm. (Salicaceae).
Ива Штарке – *Salix starkeana* Willd. (Salicaceae).
Иван-да-Марья = Марьянник дубравный
Иван-чай узколистный – *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.
(Onagraceae).
Икотник серо-зелёный – *Berteroa incana* (L.) DC. (Brassicaceae).
Калган = Лапчатка прямостоячая

- Калина обыкновенная – *Viburnum opulus* L. (Viburnaceae).
Калужница болотная – *Caltha palustris* L. (Ranunculaceae).
Камыш – *Scirpus* –. Сем. Cyperaceae.
Капуста полевая – *Brassica campestris* L. (Brassicaceae).
Карагана древовидная – *Caragana arborescens* Lam. (Fabaceae).
Кипрей – *Epilobium* (Onagraceae).
Кислица обыкновенная – *Oxalis acetosella* L. (Oxalidaceae).
Клевер гибридный – *Amoria hybrida* (L.) C. Presl (Fabaceae).
Клевер луговой – *Trifolium pratense* L. (Fabaceae).
Клевер пашенный – *Trifolium arvense* L. (Fabaceae).
Клевер ползучий – *Amoria repens* (L.) C. Presl (Fabaceae).
Клевер розовый = Клевер гибридный
Клевер средний – *Trifolium medium* L. (Fabaceae).
Клён американский *Acer negundo* L. (Aceraceae).
Клён остролистный – *Acer platanoides* L. (Сем. Aceraceae).
Клён платановидный = Клён остролистный
Клён ясенелистный = Клён американский
Клюква болотная – *Oxycoccus palustris* Pers. (Ericaceae).
Козлобородник восточный – *Tragopogon orientalis* L. (Asteraceae).
Козлобородник луговой – *Tragopogon pratensis* L. (Asteraceae).
Козлятник восточный – *Galega orientalis* Lam. (Fabaceae).
Кокушник комарниковый – *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br.
(Orchidaceae).
Колокольчик крапиволистный – *Campanula trachelium* L.
(Campanulaceae).
Колокольчик персиколистный – *Campanula persicifolia* L.
(Campanulaceae).
Колокольчик рапунцелевидный – *Campanula rapunculoides* L.
(Campanulaceae).
Колокольчик раскидистый – *Campanula patula* L. (Campanulaceae).
Колокольчик скученный – *Campanula glomerata* L. (Campanulaceae).
Колокольчик широколистный – *Campanula latifolia* L. (Campanulaceae).
Ключеплодник лопастный – *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. &
A. Gray (Cucurbitaceae).
Копытень европейский – *Asarum europaeum* L. (Aristolochiaceae).
Коровяк обыкновенный – *Verbascum thapsus* L. (Scrophulariaceae).

- Коровяк чёрный – *Verbascum nigrum* L. (Scrophulariaceae).
Короставник полевой – *Knautia arvensis* (L.) J.M. Coult. (Dipsacaceae).
Кострец безостый – *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub. (Poaceae).
Костяника – *Rubus saxatilis* L. (Rosaceae).
Крапива двудомная – *Urtica dioica* L. (Urticaceae).
Крапива жгучая – *Urtica urens* L. (Urticaceae).
Красавка обыкновенная – *Atropa bella-donna* L. (Solanaceae).
Крестовник обыкновенный – *Senecio vulgaris* L. (Asteraceae).
Крестовник приречный – *Senecio fluviatilis* Wallr. (Asteraceae).
Крушина ломкая =Крушина ольховидная
Крушина ольховидная – *Frangula alnus* P. Mill. (Rhamnaceae).
Кукушкин цвет обыкновенный – *Coccyganthe flos-cuculi* (L.) Fourr
(Caryophyllaceae).
Кульбаба осенняя – *Leontodon autumnalis* L. (Asteraceae).
Кульбаба щетинистая – *Leontodon hispidus* L. (Asteraceae).
Купальница европейская – *Trollius europaeus* L. (Ranunculaceae).
Купена душистая – *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce
(Convallariaceae).
Купена лекарственная =Купена душистая
Купена многоцветковая – *Polygonatum multiflorum* (L.) All.
(Convallariaceae).
Купырь лесной – *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. (Apiaceae).
Лабазник вязолистный – *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. (Rosaceae).
Ландыш майский – *Convallaria majalis* L. (Convallariaceae).
Лапчатка Гольдбаха – *Potentilla goldbachii* Rupr. (Rosaceae).
Лапчатка гусиная – *Potentilla anserina* L. (Rosaceae).
Лапчатка норвежская – *Potentilla norvegica* L. (Rosaceae).
Лапчатка промежуточная =Лапчатка средняя
Лапчатка прямостоячая – *Potentilla erecta* (L.) Raeusch. (Rosaceae).
Лапчатка серебристая – *Potentilla argentea* L. (Rosaceae).
Лапчатка средняя – *Potentilla intermedia* L. (Rosaceae).
Ластовень ласточкин – *Vincetoxicum hirundinaria* Medikus
(Asclepiadaceae).
Ластовень лекарственный =Ластовень ласточкин
Ластовень обыкновенный =Ластовень ласточкин
Латук дикий =Латук компасный

- Латук компасный – *Lactuca serriola* L. (Asteraceae).
Лебеда раскидистая – *Atriplex patula* L. (Chenopodiaceae).
Лепидотека пахучая – *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt. (Asteraceae).
Лещина обыкновенная – *Corylus avellana* L. (Betulaceae).
Липа сердцевидная – *Tilia cordata* Mill. (Tiliaceae).
Липучка обыкновенная = Липучка оттопыренная
Липучка оттопыренная – *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort.
(Boraginaceae).
Лисохвост луговой – *Alopecurus pratensis* L. (Poaceae).
Лиственица – *Larix* (Pinaceae).
Лопух малый – *Arctium minus* (Hill) Bernh. (Asteraceae).
Лопух паутинистый – *Arctium tomentosum* Mill. (Asteraceae).
Лужница водяная – *Limosella aquatica* L. (Scrophulariaceae).
Лук – *Allium* (Alliaceae).
Лунник оживающий – *Lunaria rediviva* L. (Brassicaceae).
Льнянка обыкновенная – *Linaria vulgaris* Mill. (Scrophulariaceae).
Любка – *Platanthera* (Orchidaceae).
Люпин многолистный – *Lupinus polyphyllus* Lindl. (Fabaceae).
Лютик едкий – *Ranunculus acris* L. (Ranunculaceae).
Лютик жгучий – *Ranunculus flammula* L. (Ranunculaceae).
Лютик золотистый – *Ranunculus auricomus* L. (Ranunculaceae).
Лютик кашубский – *Ranunculus cassubicus* L. (Ranunculaceae).
Лютик многоцветковый – *Ranunculus polyanthemus* L. (Ranunculaceae).
Лютик ползучий – *Ranunculus repens* L. (Ranunculaceae).
Лютик чистяковый = Чистяк весенний
Люцерна серповидная – *Medicago falcata* L. (Fabaceae).
Люцерна хмелевидная – *Medicago lupulina* L. (Fabaceae).
Лядвенец рогатый – *Lotus corniculatus* L. (Fabaceae).
Майник двулистный – *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt
(Convallariaceae).
Мак – *Papaver* (Papaveraceae).
Малина обыкновенная – *Rubus idaeus* L. (Rosaceae).
Манжетка – *Alchemilla* (Rosaceae).
Манник большой – *Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb. (Poaceae).
Марь – *Chenopodium* (Chenopodiaceae).
Марьянник дубравный – *Melampyrum nemorosum* L. (Scrophulariaceae).

- Марьянник луговой – *Melampyrum pratense* L. (Scrophulariaceae).
Мать-и-мачеха обыкновенная – *Tussilago farfara* L. (Asteraceae).
Медвежье ухо = Коровяк обыкновенный
Медуница неясная – *Pulmonaria obscura* Dumort. (Boraginaceae).
Медуница тёмная = Медуница неясная
Мелколепестник едкий – *Erigeron acris* L. (Asteraceae).
Мелколепестник канадский = Мелколепестничек канадский
Мелколепестничек канадский – *Conyza canadensis* (L.) Cronqist (Asteraceae).
Мерингия трёхжилковая – *Moehringia trinervia* (L.) Clairv. (Caryophyllaceae).
Метлица обыкновенная – *Apera spica-venti* (L.) P. Beauv. (Poaceae).
Мицелис стенной – *Mycelis muralis* (L.) Dumort. (Asteraceae).
Многокоренник обыкновенный – *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid. (Lemnaceae).
Можжевельник обыкновенный – *Juniperus communis* L. (Cupressaceae).
Мокрица обыкновенная = Звездчатка средняя
Молочай прутьевидный – *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit. (Euphorbiaceae).
Мшанка лежащая – *Sagina procumbens* L. (Caryophyllaceae).
Мыльнянка лекарственная – *Saponaria officinalis* L. (Caryophyllaceae).
Мытник болотный – *Pedicularis palustris* L. (Scrophulariaceae).
Мягковолосник водный – *Myosoton aquaticum* (L.) Moench (Caryophyllaceae).
Мята полевая – *Mentha arvensis* L. (Lamiaceae).
Мятлик дубравный – *Poa nemoralis* L. (Poaceae).
Мятлик однолетний – *Poa annua* L. (Poaceae).
Недотрога железконосная – *Impatiens glandulifera* Royle (Balsaminaceae).
Недотрога мелкоцветковая – *Impatiens parviflora* DC. (Balsaminaceae).
Недотрога обыкновенная – *Impatiens noli-tangere* L. (Balsaminaceae).
Незабудка болотная – *Myosotis palustris* (L.) L. (Boraginaceae).
Незабудка мелкоцветковая – *Myosotis micrantha* Pall. ex Lehm. (Boraginaceae).
Незабудка полевая – *Myosotis arvensis* (L.) Hill (Boraginaceae).
Нивяник обыкновенный – *Leucanthemum vulgare* Lam. (Asteraceae).

- Норичник шишковатый – *Scrophularia nodosa* L. (Scrophulariaceae).
Овсяница гигантская – *Festuca gigantea* (L.) Vill. (Poaceae).
Овсяница красная – *Festuca rubra* L. (Poaceae).
Овсяница луговая – *Festuca pratensis* Huds. (Poaceae).
Овсяница овечья – *Festuca ovina* L. (Poaceae).
Овсяница тростниковая – *Festuca arundinacea* Schroet. (Poaceae).
Одуванчик лекарственный – *Taraxacum officinale* F.H. Wigg. (Asteraceae).
Ожика волосистая – *Luzula pilosa* (L.) Willd. (Juncaceae).
Окопник лекарственный – *Symphytum officinale* L. (Boraginaceae).
Окопник шершавый – *Symphytum asperum* Lepech. (Boraginaceae).
Ольха серая – *Alnus incana* (L.) Moenh (Betulaceae).
Орегано = Душица обыкновенная
Орешник обыкновенный = Лещина обыкновенная
Осина обыкновенная – *Populus tremula* L. (Salicaceae).
Осока волосистая – *Carex pilosa* Scop. (Cyperaceae).
Осока острая – *Carex acuta* L. (Cyperaceae).
Осока пальчатая – *Carex digitata* L. (Cyperaceae).
Осот огородный – *Sonchus oleraceus* L. (Asteraceae).
Осот полевой – *Sonchus arvensis* L. (Asteraceae).
Осот шероховатый – *Sonchus asper* (L.) Hill (Asteraceae).
Осот шершавый = Осот шероховатый
Пальчатокоренник – *Dactylorhiza* (Orchidaceae).
Паслён сладко-горький – *Solanum dulcamara* L. (Solanaceae).
Пастернак посевной – *Pastinaca sativa* L. (Apiaceae).
Пастушья сумка обыкновенная = Сумочник пастуший.
Пахучка обыкновенная – *Clinopodium vulgare* L. (Lamiaceae).
Первоцвет – *Primula* (Primulaceae).
Перелеска благородная = Печёночница благородная
Перловник поникший – *Melica nutans* L. (Poaceae).
Персикария перечная = Горец перечный
Песчанка тимьянолистная – *Arenaria serpyllifolia* L. (Asteraceae).
Печёночница благородная – *Hepatica nobilis* Mill. (Ranunculaceae).
Пижма обыкновенная – *Tanacetum vulgare* L. (Asteraceae).
Пикульник двунадрезанный – *Galeopsis bifida* Boenn. (Lamiaceae).
Пикульник красивый – *Galeopsis speciosa* Mill. (Lamiaceae).

- Пикульник ладанниковый – *Galeopsis ladanum* L. (Lamiaceae).
Пикульник обыкновенный – *Galeopsis tetrahit* L. (Lamiaceae).
Пихта сибирская – *Abies sibirica* Ledeb. (Pinaceae).
Плевел многолетний – *Lolium perenne* L. (Poaceae).
Повой заметный – *Calystegia spectabilis* (Brummitt) N.N.Tzvelev (Convolvulaceae).
Погремок малый – *Rhinanthus minor* L. (Scrophulariaceae).
Подмаренник болотный – *Galium palustre* L. (Rubiaceae).
Подмаренник бореальный – *Galium boreale* L. (Rubiaceae).
Подмаренник мягкий – *Galium mollugo* L. (Rubiaceae).
Подмаренник приречный – *Galium rivale* (Sibth. & Sm.) Griseb. (Rubiaceae).
Подмаренник приручейный = Подмаренник приречный
Подмаренник северный = Подмаренник бореальный
Подмаренник топяной – *Galium uliginosum* L. (Rubiaceae).
Подмаренник трёхнадрезный – *Galium trifidum* L. (Rubiaceae).
Подмаренник цепкий – *Galium aparine* L. (Rubiaceae).
Подорожник большой – *Plantago major* L. (Plantaginaceae).
Подорожник ланцетный – *Plantago lanceolata* L. (Plantaginaceae).
Подорожник промежуточный – *Plantago intermedia* DC. (Plantaginaceae).
Подорожник средний – *Plantago media* L. (Plantaginaceae).
Подорожник топяной = Подорожник промежуточный
Полевица тонкая – *Agrostis tenuis* Sibth. (Poaceae).
Полынь горькая – *Artemisia absinthium* L. (Asteraceae).
Полынь обыкновенная – *Artemisia vulgaris* L. (Asteraceae).
Полынь полевая – *Artemisia campestris* L. (Asteraceae).
Полынь равнинная = Полынь полевая
Порезник промежуточный = Жабрица порезниковая
Пролесник многолетний – *Mercurialis perennis* L. (Euphorbiaceae).
Пузыреплодник калинолистный – *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim. (Rosaceae).
Пузырник ломкий – *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. (Woodsiaceae).
Пупавка красильная – *Anthemis tinctoria* L. (Asteraceae).
Пустырник мохнатый = Пустырник пятилопастный
Пустырник пятилопастный – *Leonurus quinquelobatus* Gilib. (Lamiaceae).
Пырей ползучий – *Elytrigia repens* (L.) Nevski (Poaceae).

- Райграс многолетний =Плевел многолетний
Райграс пастбищный =Плевел многолетний
Ракита =Ива ломкая
Рдест – *Potamogeton* (Potamogetonaceae).
Редька дикая – *Raphanus raphanistrum* L. (Brassicaceae).
Редька полевая =Редька дикая
Репешок – *Agrimonia* (Rosaceae).
Робиния лжеакация – *Robinia pseudoacacia* L. (Fabaceae).
Робиния обыкновенная =Робиния лжеакация
Роза коричная =Шиповник майский
Ромашка безлепестковая =Лепидотека пахучая
Ромашка непахучая =Трёхреберник продырявленный
Ромашка пахучая =Лепидотека пахучая
Ромашка продырявленная =Трёхреберник
Ромашник непахучий =Трёхреберник
Ромашник пахучий =Лепидотека пахучая
Рябина обыкновенная – *Sorbus aucuparia* L. (Rosaceae).
Рябинник рябинолистный – *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun (Rosaceae).
Сабельник болотный – *Comarum palustre* L. (Rosaceae).
Свербига восточная – *Bunias orientalis* L.(Brassicaceae).
Седмичник европейский – *Trientalis europaea* L. (Primulaceae).
Селезёночник очерёднолистный – *Chrysosplenium alternifolium* L. (Saxifragaceae).
Сердечник недотрога – *Cardamine impatiens* L. (Brassicaceae).
Сивец луговой – *Succisa pratensis* Moench (Dipsacaceae).
Синяк обыкновенный – *Echium vulgare* L. (Boraginaceae).
Сирень обыкновенная – *Syringa vulgaris* L. (Oleaceae).
Ситник жабий – *Juncus bufonius* L. (Juncaceae).
Ситник тонкий – *Juncus tenuis* Willd. (Juncaceae).
Скерда болотная – *Crepis paludosa* (L.) Moench (Asteraceae).
Скерда кровельная – *Crepis tectorum* L. (Asteraceae).
Смолёвка белая =Дрёма белая
Смолёвка вильчатая – *Silene dichotoma* Ehrh. (Caryophyllaceae).
Смолёвка двудомная =Дрёма двудомная
Смолёвка обыкновенная =Хлопушка обыкновенная
Смолёвка поникающая – *Silene nutans* L. (Caryophyllaceae).

- Смолёвка поникшая = Смолёвка поникающая
Смолёвка хлопущка = Хлопушка обыкновенная
Смолка клейкая – *Viscaria vulgaris* Bernh. (Caryophyllaceae).
Смородина – *Ribes* – Сем. Grossulariaceae.
Сныть обыкновенная – *Aegopodium podagraria* L. (Apiaceae).
Сосна обыкновенная – *Pinus sylvestris* L. (Pinaceae).
Сочевичник весенний = Чина весенняя
Спирея – *Spiraea* (Rosaceae).
Спорыш птичий – *Polygonum aviculare* L. (Polygonaceae).
Стрелолист обыкновенный – *Sagittaria sagittifolia* L. (Alismataceae).
Сумочник пастуший – *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medikus (Brassicaceae).
Сурепка дуговидная – *Barbarea arcuata* (Opiz ex J. et C. Presl) Reichenb. (Brassicaceae).
Сусак зонтичный – *Butomus umbellatus* L. (Butomaceae).
Сухоцветка лесная – *Omalothea sylvatica* (L.) Sch. Bip. & F.W. Schultz (Asteraceae).
Сушеница лесная = Сухоцветка лесная
Таволга вязолистная = Лабазник вязолистный
Тайник яйцевидный – *Listera ovata* (L.) R. Br. (Orchidaceae).
Тимофеевка луговая – *Phleum pratense* L. (Poaceae).
Тмин обыкновенный – *Carum carvi* L. (Apiaceae).
Тонколучник однолетний – *Phalacrologium annuum* (L.) Dumort. (Asteraceae).
Тополь дрожащий = Осина обыкновенная
Торица полевая – *Spergula arvensis* L. (Caryophyllaceae).
Торичник красный – *Spergularia rubra* (L.) J. Presl & C. Presl (Caryophyllaceae).
Трёхреберник непахучий = Трёхреберник продырявленный
Трёхреберник продырявленный – *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz (Asteraceae).
Тростник обыкновенный = Тростник южный
Тростник южный – *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (Poaceae).
Трясунка средняя – *Briza media* L. (Poaceae).
Тсуга – *Tsuga* (Pinaceae).
Турча болотная – *Hottonia palustris* L. (Primulaceae).
Тысячелистник обыкновенный – *Achillea millefolium* L. (Asteraceae).

- Фиалка опушённая – *Viola hirta* L. (Violaceae).
Фиалка полевая – *Viola arvensis* Murray (Violaceae).
Фиалка собачья – *Viola canina* L. (Violaceae).
Фиалка трёхцветная – *Viola tricolor* L. (Violaceae).
Фиалка удивительная – *Viola mirabilis* L. (Violaceae).
Хамедафне прицветничковая – *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench (Ericaceae).
Хлопушка обыкновенная – *Oberna behen* (L.) Ikonn. (Caryophyllaceae).
Хмель обыкновенный – *Humulus lupulus* L. (Cannabaceae).
Цикорий обыкновенный – *Cichorium intybus* L. (Asteraceae).
Частуха подорожниковая – *Alisma plantago-aquatica* L. (Alismataceae).
Черёда поникающая – *Bidens cernua* L. (Asteraceae).
Черёмуха обыкновенная – *Prunus padus* L. (Rosaceae).
Черника обыкновенная – *Vaccinium myrtillus* L. (Ericaceae).
Чернобыльник = Полынь обыкновенная
Черноголовка обыкновенная – *Prunella vulgaris* L. (Lamiaceae).
Чернокорень лекарственный – *Cynoglossum officinale* L. (Boraginaceae).
Чернотал = Ива пятилисточниковая
Чертополох курчавый – *Carduus crispus* L. (Asteraceae).
Чина весенняя – *Lathyrus vernus* (L.) Bernh. (Fabaceae).
Чина луговая – *Lathyrus pratensis* L. (Fabaceae).
Чистец болотный – *Stachys palustris* L. (Lamiaceae).
Чистец лекарственный – *Stachys officinalis* (L.) Trevir. (Lamiaceae).
Чистец лесной – *Stachys sylvatica* L. (Lamiaceae).
Чистотел большой – *Chelidonium majus* L. (Papaveraceae).
Чистяк весенний – *Ficaria verna* Huds. (Ranunculaceae).
Чубушник – *Philadelphus* (Hydrangeaceae).
Шелковник завитой – *Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach (Ranunculaceae).
Шиповник майский – *Rosa majalis* Herrm. (Rosaceae).
Щавелёк обыкновенный – *Rumex acetosella* L. (Polygonaceae).
Щавель водный – *Rumex aquaticus* L. (Polygonaceae).
Щавель кислый – *Rumex acetosa* L. (Polygonaceae).
Щавель конский – *Rumex confertus* Willd. (Polygonaceae).
Щавель курчавый – *Rumex crispus* L. (Polygonaceae).
Щавель пирамидальный – *Rumex thyrsiflorus* Fingerh. (Polygonaceae).

- Щавель туполистный – *Rumex obtusifolius* L. (Polygonaceae).
- Щетинник зелёный – *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. (Poaceae).
- Щитовник картузианский – *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs (Dryopteridaceae).
- Щитовник мужской – *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott (Dryopteridaceae).
- Щучка дернистая – *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv. (Poaceae).
- Ярутка полевая – *Thlaspi arvense* L. (Brassicaceae).
- Ясень пенсильванский – *Fraxinus pennsylvanica* Marshall (Oleaceae).
- Ясколка дернистая = Ясколка костенцовая
- Ясколка костенцовая – *Cerastium holosteoides* Fr. (Caryophyllaceae).
- Ясколка полевая – *Cerastium arvense* L. (Caryophyllaceae).
- Яснотка белая – *Lamium album* L. (Lamiaceae).
- Яснотка пурпурная – *Lamium purpureum* L. (Lamiaceae).
- Яснотка пятнистая – *Lamium maculatum* (L.) L. (Lamiaceae).
- Яснотка стеблеобъемлющая – *Lamium amplexicaule* L. (Lamiaceae).
- Ястребинка – *Hieracium* (Asteraceae).
- Ятрышник шлемоносный – *Orchis militaris* L. (Orchidaceae).

Приложение 3. Список семейств растений-хозяев (*латинские названия*)

Aceraceae – Кленовые	Hydrocharitaceae – Водокрасовые
Adoxaceae – Адоксовые	Hypericaceae – Зверобойные
Alismataceae – Частуховые	Juncaceae – Ситниковые
Alliaceae – Луковые	<i>Labiatae</i> – см. <i>Lamiaceae</i>
Apiaceae – Сельдерейные	Lamiaceae – Яснотковые
Aristolochiaceae – Кирказоновые	<i>Leguminosae</i> – см. <i>Fabaceae</i>
Asclepiadaceae – Ластовневые	Liliaceae – Лилейные (см. также
Asteraceae – Астровые	Alliaceae, Convallariaceae, Trilliaceae)
Balsaminaceae – Бальзаминовые	Oleaceae – Маслиновые
Berberidaceae – Барбарисовые	Onagraceae – Кипрейные
Betulaceae – Березовые	Orchidaceae – Орхидные
Boraginaceae – Бурачниковые	Oxalidaceae – Кисличные
Brassicaceae – Капустные	Papaveraceae – Маковые
Butomaceae – Сусаковые	Pinaceae – Сосновые
Campanulaceae – Колокольчиковые	Plantaginaceae – Подорожниковые
Cannabaceae – Коноплевые	Roaceae – Мятликовые
Caprifoliaceae – Жимолостные	Polygonaceae – Гречишные
Caryophyllaceae – Гвоздичные	Potamogetonaceae – Рдестовые
Celastraceae – Древогубцевые	Primulaceae – Примуловые
Chenopodiaceae – Маревые	<i>Pyrolaceae</i> – см. <i>Ericaceae</i>
<i>Compositae</i> – см. <i>Asteraceae</i>	Ranunculaceae – Лютиковые
Convallariaceae – Ландышевые	Rhamnaceae – Крушиновые
Convolvulaceae – Вьюнковые	Rosaceae – Шиповниковые
<i>Cruciferae</i> – см. <i>Brassicaceae</i>	Rubiaceae – Мареновые
Cucurbitaceae – Тыквенные	Salicaceae – Ивовые
Cupressaceae – Кипарисовые	Sambucaceae – Бузиновые
Cyperaceae – Осоковые	Scrophulariaceae – Норичниковые
Dipsacaceae – Ворсянковые	Solanaceae – Паслёновые
Ericaceae (включая <i>Pyrolaceae</i>) –	Thymelaeaceae – Волчниковые
Вересковые	Tiliaceae – Липовые
Euphorbiaceae – Молочайные	Trilliaceae – Триллиумовые
Fabaceae – Бобовые	<i>Umbeliferae</i> – см. <i>Apiaceae</i>
Fagaceae – Буковые	Urticaceae – Крапивные
Geraniaceae – Гераниевые	Valerianaceae – Валериановые
<i>Graminae</i> – см. <i>Poaceae</i>	Viburnaceae – Калиновые
Grossulariaceae – Крыжовниковые	Violaceae – Фиалковые
Hydrangeaceae – Гортензиевые	Woodsiaceae – Вудсиевые

Приложение 4. Список семейств растений-хозяев (*русские названия*)

Адоксовые – Adoxaceae	Коноплёвые – Cannabaceae
Астровые – Asteraceae	Крапивные – Urticaceae
Бальзаминовые – Balsaminaceae	<i>Крестоцветные – см. Капустные</i>
Барбарисовые – Berberidaceae	Крушиновые – Rhamnaceae
Березовые – Betulaceae	Крыжовниковые – Grossulariaceae
<i>Бересклетовые – см. Древогубцевые</i>	Ландышевые – Convallariaceae
Бобовые – Fabaceae	Ластовневые – Asclepiadaceae
Бузиновые – Sambucaceae	Лилейные (см. также Ландышевые, Луковые и Триллиумовые) – Liliaceae
Буковые – Fagaceae	Липовые – Tiliaceae
Бурчанниковые – Boraginaceae	Луковые – Alliaceae
Валериановые – Valerianaceae	Лютиковые – Ranunculaceae
Вересковые (включая Грушанковые) – Ericaceae	Маковые – Papaveraceae
Водокрасовые – Hydrocharitaceae	Маревые – Chenopodiaceae
<i>Волчегородниковые – см. Волчниковые</i>	Мареновые – Rubiaceae
Волчниковые – Thymelaeaceae	Маслиновые – Oleaceae
Ворсянковые – Dipsacaceae	Молочайные – Euphorbiaceae
Вудсиевые – Woodsiaceae	Мятликовые – Poaceae
Вьюнковые – Convolvulaceae	Норичниковые – Scrophulariaceae
Гвоздичные – Caryophyllaceae	Орхидные – Orchidaceae
Гераниевые – Geraniaceae	Осоковые – Cyperaceae
Гортензиевые – Hydrangeaceae	Паслёновые – Solanaceae
Гречишные – Polygonaceae	<i>Первоцветные – см. Примуловые</i>
<i>Грушанковые – см. Вересковые</i>	Подорожниковые – Plantaginaceae
<i>Губоцветные – см. Яснотковые</i>	Примуловые – Primulaceae
Древогубцевые – Celastraceae	Рдестовые – Potamogetonaceae
Жимолостные – Caprifoliaceae	<i>Розовые – см. Шиповниковые</i>
Зверобойные – Hypericaceae	<i>Розоцветные – см. Шиповниковые</i>
<i>Злаки – см. Мятликовые</i>	Сельдерейные – Apiaceae
<i>Зонтичные – см. Сельдерейные</i>	Ситниковые – Juncaceae
Ивовые – Salicaceae	<i>Сложноцветные – см. Астровые</i>
Калиновые – Viburnaceae	Сосновые – Pinaceae
Капустные – Brassicaceae	Сусаковые – Butomaceae
Кипарисовые – Cupressaceae	Триллиумовые – Trilliaceae
Кипрейные – Onagraceae	Тыквенные – Cucurbitaceae
Кирказоновые – Aristolochiaceae	Фиалковые – Violaceae
Кисличные – Oxalidaceae	Частуховые – Alismataceae
Кленовые – Aceraceae	Шиповниковые – Rosaceae
Колокольчиковые – Campanulaceae	Яснотковые – Lamiaceae

Приложение 5. Алфавитный указатель латинских названий грибов

- Albugo candida**, 21, 26, 181
Alternaria, 37, 41, 176
Anthracoidea caricis, 81, 174
Arthuriomyces peckianus, 90, 110, 118
Ascochyta chelidonii, 40
Blumeria graminis, 43, 49, 50
Botrytis cinerea, 37, 41, 179
Bremia lactucae, 22, 23, 25
Burrillia limosellae, 72
Chrysomyxa abietis, 98, 118
Chrysomyxa cassandrae, 98, 115, 118, 184
Chrysomyxa ledi, 98, 115, 119, 185
Chrysomyxa pyrolae, 98, 100, 106, 119
Chrysomyxa woroninii, 98, 115, 120, 185
Cintractia caricis, 81
Cladosporium, 37, 38, 176
Claviceps purpurea, 36, 175
Coleosporium cacaliae, 120
Coleosporium campanulae, 120
Coleosporium compransor, 120
Coleosporium euphrasiae, 120
Coleosporium inulae, 120
Coleosporium melampyri, 120
Coleosporium narcissi, 120
Coleosporium petasitidis, 120
Coleosporium petasitis, 120
Coleosporium rhinanthacearum, 120
Coleosporium senecionis, 120
Coleosporium sonchi, 120
Coleosporium sonchi-arvensis, 120
Coleosporium synantherarum, 120
Coleosporium tropaeoli, 120
Coleosporium tussilaginis, 100, 106, 107, 120
Cronartium flaccidum, 88, 101, 121, 181
Cystopus candidus, 21
Doassansia alismatis, 71, 185
Doassansia hottoniae, 73
Doassansia limosellae, 72, 187
Doassansia niesslii, 72, 186
Doassansia punctiformis, 72
Doassansia sagittariae, 72, 185
Doassansiopsis hydrophila, 78, 187
Dothidea ranunculi, 40
Entyloma brefeldii, 76
Entyloma fergussonii, 74, 180, 184
Entyloma ficariae, 74, 180, 188
Entyloma hieracii, 74, 185
Entyloma linariae, 75, 180, 187
Entyloma microsporum, 75, 180, 183, 188
Entyloma pygmaeum, 75
Entyloma ranunculorum, 74
Entyloma serotinum, 75, 180, 184
Entyloma thalictri, 75, 180, 188
Entylomella ficariae, 74
Entylomella microsporum, 75
Entylomella myosotis, 74
Entylomella serotina, 75
Entylomella smarodsi, 76
Entylomella thalictri, 76
Eocronartium muscicola, 85, 183
Epichloë typhina, 36, 176, 179, 183
Erysiphe adunca, 43, 46, 50
Erysiphe alphitoides, 46, 50, 51
Erysiphe aquilegiae, 49, 51
Erysiphe artemisiae, 58
Erysiphe asperifoliorum, 60
Erysiphe baeumleri, 45, 51
Erysiphe berberidis, 45, 52
Erysiphe betae, 49, 52

- Erysiphe biocellata*, 59
Erysiphe cichoracearum, 59
Erysiphe communis, 53
Erysiphe cynoglossi, 60
Erysiphe convolvuli, 48, 52
Erysiphe cruciferarum, 48, 49, 53
Erysiphe depressa, 60
Erysiphe epilobii, 69
Erysiphe galeopsidis, 63
Erysiphe galii, 63
Erysiphe graminis, 50
Erysiphe hedwigii, 58
Erysiphe heraclei, 48, 53
Erysiphe hyperici, 49, 53
Erysiphe hypophylla, 46, 51, 54
Erysiphe intermedia, 57
Erysiphe knautiae, 48, 54
Erysiphe lonicerae, 45, 54
Erysiphe martii, 57
Erysiphe ornata, 43, 45, 55
Erysiphe palczewskii, 45, 55
Erysiphe penicillata, 45, 56
Erysiphe pisi, 48, 56
Erysiphe polygoni, 52
Erysiphe ranunculi, 51
Erysiphe sordida, 60
Erysiphe syringae, 46, 56
Erysiphe trifolii, 46, 48, 56, 57
Erysiphe ulmariae, 49, 57
Erysiphe urticae, 49, 57
Erysiphe valerianae, 61
Erysiphe vanbruntiana, 46, 58
Erysiphe verbasci, 61
Erysiphe viburni, 45, 58
Exoascus pruni var. *padi*, 34
Exobasidium arescens, 76, 179
Exobasidium cassandrae, 76, 179
Exobasidium oxycocci, 77, 179
Exobasidium pachysporum, 77, 180
Exobasidium rostrupii, 77, 179
Exobasidium vaccinii, 77, 180
Fabraea ranunculi, 40
Frommea obtusa, 122
Frommeëlla tormentillae, 89, 92, 110, 122
Fusarium, 8, 37, 178
Golovinomyces artemisiae, 43, 48, 58
Golovinomyces biocellatus, 49, 59
Golovinomyces cichoracearum, 48, 49, 59
Golovinomyces cynoglossi, 48, 60
Golovinomyces depressus, 48, 60
Golovinomyces galeopsidis, 63
Golovinomyces galii, 63
Golovinomyces sordidus, 49, 60
Golovinomyces ulmariae, 57
Golovinomyces valerianae, 49, 61
Golovinomyces verbasci, 49, 61
Gymnoconia peckiana, 118
Gymnosporangium clavariiforme, 99, 116, 122, 124
Gymnosporangium confusum, 99, 116, 123, 124
Gymnosporangium cornutum, 87, 99, 117, 123
Gymnosporangium juniperinum, 122
Gymnosporangium tremelloides, 124
Heterodoassansia hottoniae, 73, 187
Hyaloperonospora lunariae, 23, 24, 26
Hyaloperonospora parasitica, 15, 21, 24, 26
Hyalopsora aspidiotus, 99, 107, 117, 124, 188
Hyalopsora polypodii, 107, 117, 125, 187
Isariopsis alborosella, 38
Kuehneola tormentillae, 122
Leptotrochila ranunculi, 40, 188
Leveillula taurica, 44, 61
Leveillula verbasci, 44, 62
Melampsora allii-fragilis, 102, 106, 108, 125
Melampsora alpina, 127
Melampsora amygdalinae, 102, 107, 108, 126

- Melampsora betulina*, 132
Melampsora caprearum, 99, 102, 108, 126
Melampsora cerastii, 130
Melampsora epitea, 99, 102, 106, 107, 108, 127
Melampsora euonymi-caprearum, 127
Melampsora farinosa, 126
Melampsora hartigii, 127
Melampsora laricis-caprearum, 126
Melampsora laricis-epitea, 127
Melampsora laricis-pentandrae, 99, 102, 108, 127
Melampsora mixta, 127
Melampsora orchidis-repentis, 127
Melampsora pinitorqua, 128
Melampsora populnea, 100, 101, 106, 107, 128
Melampsora repentis, 127
Melampsora reticulatae, 127
Melampsora ribesii-purpureae, 127
Melampsora ribesii-viminalis, 102, 107, 108, 129
Melampsora rostrupii, 128
Melampsora salicis-albae, 102, 106, 108, 130
Melampsora salicis-capreae, 126
Melampsora tremulae, 128
Melampsorella caryophyllacearum, 99, 106, 114, 130, 186
Melampsorella kriegieriana, 133
Melampsorella symphyti, 99, 106, 114, 131, 184
Melampsoridium alni, 132
Melampsoridium betulae, 132
Melampsoridium betulinum, 99, 101, 106, 114, 132, 133
Melampsoridium hiratsukanum, 99, 101, 106, 114, 132, 133
Melanopsichium austroamericanum, 82, 187
Melasmia acerina, 42
Microbotryum coronariae, 83, 175
Microbotryum dianthorum, 83, 175
Microbotryum lychnidis-dioicae, 83, 175
Microbotryum major, 84, 175
Microbotryum rudolphii, 79
Microbotryum silenes-inflatae, 84, 175
Microbotryum stellariae, 84, 175
Microbotryum violaceum, 84, 175
Microsphaera alni, 56
Microsphaera alphitoides, 50
Microsphaera baeumleri, 51
Microsphaera berberidis, 52
Microsphaera betulae, 55
Microsphaera divaricata, 46, 62
Microsphaera europaea, 55
Microsphaera gorlenkoi, 46, 62
Microsphaera hedwigii, 58
Microsphaera hypophylla, 54
Microsphaera lonicerae, 54
Microsphaera martii, 57
Microsphaera ornata, 55
Microsphaera palczewskii, 55
Microsphaera penicillata, 56
Microsphaera sparsa, 58
Microsphaera syringae, 56
Microsphaera trifolii, 57
Microsphaera vanbruntiana, 58
Microsphaera viburni, 58
Milesia kriegieriana, 133
Milesina kriegieriana, 88, 133, 181, 186
Mycosphaerella podagrariae, 40
Naohidemycetes vaccinii, 133
Naohidemycetes vacciniarum, 115, 133
Neoerysiphe galeopsidis, 49, 63
Neoerysiphe galii, 49, 63
Peronoplasmopara cubensis, 31
Peronoplasmopara humuli, 31
Peronospora alchemillae, 25, 26
Peronospora alta, 25, 26
Peronospora arborescens, 25, 27
Peronospora arenariae, 15, 25, 27
Peronospora chelidonii, 25, 27

- Peronospora cubensis*, 31
Peronospora dentariae, 26
Peronospora fulva, 29
Peronospora hiemalis, 29
Peronospora humuli, 31
Peronospora knautiae, 25, 28
Peronospora lunariae, 26
Peronospora minor, 27
Peronospora parasitica, 26
Peronospora parva, 25, 28
Peronospora pratensis, 29
Peronospora radii, 24, 28
Peronospora ranunculi, 15, 25, 29
Peronospora senecionis, 26
Peronospora sordida, 25, 29
Peronospora trifolii-arvensis, 29
Peronospora trifolii-hybridi, 29
Peronospora trifolii-repentis, 29
Peronospora trifoliorum, 15, 25, 29
Phacellium alborosellum, 38, 178
Phragmidium acuminatum, 90, 91, 92, 134
Phragmidium bulbosum, 87, 90, 92, 135
Phragmidium bullatum, 136
Phragmidium cylindricum, 135
Phragmidium disciflorum, 136
Phragmidium gracilis, 137
Phragmidium imitans, 137
Phragmidium kamtschatkae, 89, 91, 110, 135
Phragmidium mucronatum, 90, 92, 136
Phragmidium potentillae, 89, 92, 110, 137
Phragmidium rosae, 135, 136
Phragmidium rosarum, 136
Phragmidium rubi, 135
Phragmidium rubi-idaei, 90, 92, 137
Phragmidium rubi-saxatilis, 134
Phragmidium subcorticium, 136
Phragmidium tuberculatum, 90, 92, 138
Phyllactinia guttata, 43, 46, 63
Plasmopara umbelliferarum, 30
Plasmopara densa, 24, 29
Plasmopara nivea, 24, 30
Plasmopara obducens, 23, 24, 30
Plasmopara pusilla, 24, 30
Plasmopara pygmea, 31
Plasmoverna pygmaea, 24, 31
Podosphaera aphanis, 47, 64
Podosphaera aucupariae, 65
Podosphaera balsaminae, 47, 64
Podosphaera clandestina, 45, 65
Podosphaera euphorbiae, 47, 65
Podosphaera ferruginea, 47, 65
Podosphaera fugax, 47, 66
Podosphaera fusca, 47, 66
Podosphaera macularis, 47, 67
Podosphaera mors-uvae, 47, 67
Podosphaera myrtillina, 45, 67
Podosphaera pannosa, 47, 68
Podosphaera phaseoli, 66
Podosphaera tridactyla, 45, 68
Podosphaera xanthii, 66
Protomyces macrosporus, 33, 183
Protomyces pachydermus, 34, 183
Pseudoperonospora cubensis, 25, 31
Pseudoperonospora humuli, 31
Puccinia absinthii, 143
Puccinia aegopodii, 109, 139
Puccinia agropyri, 156
Puccinia agropyrina, 156
Puccinia agrostidis, 156
Puccinia allii-phalaridis, 157
Puccinia amphibii, 154
Puccinia arenariae, 109, 139
Puccinia arenariicola, 147
Puccinia argentata, 103, 109, 112, 140
Puccinia ari-phalaridis, 157
Puccinia asarina, 109, 140
Puccinia asperifolii, 156
Puccinia asperulae-odoratae, 155

- Puccinia asteris*, 144
Puccinia bardanae, 141
Puccinia behenis, 109, 112, 141
Puccinia borealis, 156
Puccinia bromina, 156
Puccinia calamagrostidis, 145
Puccinia calcitrapae, 93, 97, 141
Puccinia calthae, 105, 110, 113, 142
Puccinia calthicola, 142
Puccinia cardui, 144
Puccinia cardui-pycnocephali, 141
Puccinia carduorum, 141
Puccinia caricina, 158
Puccinia caricis, 147, 159
Puccinia carlinae, 141
Puccinia centaureae, 141
Puccinia chaerophylli, 103, 109, 112, 142
Puccinia chrysanthemi, 92, 97, 143
Puccinia chrysosplenii, 110, 144
Puccinia cichorii, 149
Puccinia circinans, 139
Puccinia cirsii, 141
Puccinia cirsii-palustris, 144
Puccinia cnici-oleracei, 93, 144
Puccinia compositarum, 141
Puccinia convolvuli, 104, 144
Puccinia coronata, 87, 93, 95, 105, 145
Puccinia crepidis, 93, 97, 103, 146
Puccinia cyani, 93, 97, 146
Puccinia dianthi, 139
Puccinia digraphidis, 157
Puccinia dioicae, 103, 109, 112, 147
Puccinia dispersa, 156
Puccinia endiviae, 149
Puccinia extensicola, 147
Puccinia festucina, 157
Puccinia flosculosorum, 149
Puccinia galiorum, 155
Puccinia glechomatis, 110, 147
Puccinia graminis, 93, 94, 104, 148
Puccinia heraclei, 103, 109, 112, 149
Puccinia herniariae, 139
Puccinia hieracii, 93, 97, 149
Puccinia impatientis, 140
Puccinia jaceae, 149
Puccinia komarovii, 104, 109, 112, 150
Puccinia lapsanae, 93, 97, 103, 150
Puccinia lemonnieriana, 144
Puccinia leontodontis, 149
Puccinia leucanthemi, 144
Puccinia libanotidis, 109, 112, 151
Puccinia linearis, 157
Puccinia lolii, 145
Puccinia luzulae, 107, 109, 113, 152
Puccinia luzulae-maximae, 153
Puccinia lychnidearum, 139
Puccinia millefolii, 144
Puccinia moehringiae, 139
Puccinia noli-tangere, 140
Puccinia oblongata, 152
Puccinia obscura, 103, 107, 109, 113, 153
Puccinia obtegens, 155
Puccinia orchidearum-phalaridis, 157
Puccinia paradis, 157
Puccinia perplexans, 156
Puccinia persistens, 156
Puccinia phalaridis, 157
Puccinia picridis, 149
Puccinia poarum, 94, 103, 153
Puccinia polygoni, 149
Puccinia polygoni-amphibii, 104, 110, 113, 154
Puccinia polygoni-convolvuli, 154
Puccinia punctata, 105, 110, 113, 155
Puccinia punctiformis, 93, 97, 106, 155
Puccinia recondita, 93, 95, 104, 105, 156
Puccinia rhamni, 145
Puccinia rubigo-vera, 156
Puccinia rudbeckiae, 144
Puccinia saginae, 139
Puccinia scabiosae, 141

- Puccinia schoeleriana*, 147
Puccinia secalina, 156
Puccinia sessilis, 94, 103, 104, 105, 157
Puccinia silvatica, 147
Puccinia spargulae, 139
Puccinia stellariae, 139
Puccinia striiformis, 93, 94, 158
Puccinia suaveolens, 155
Puccinia symphyti-bromorum, 156
Puccinia syngenesiarum, 141
Puccinia tanacetii, 143
Puccinia taraxaci, 149
Puccinia tinctoriae, 149
Puccinia tinctoriicola, 149
Puccinia tripolii, 144
Puccinia tritici, 155
Puccinia triticina, 156
Puccinia urticae-acutae, 159
Puccinia urticae-flacca, 159
Puccinia urticae-hirtae, 159
Puccinia urticae-inflatae, 159
Puccinia urticae-paniceae, 159
Puccinia urticae-ripariae, 159
Puccinia urticae-vesicariae, 159
Puccinia urticata, 105, 109, 112, 158
Puccinia variabilis, 93, 97, 103, 159
Puccinia verruca, 93, 160
Puccinia verrucosa, 139
Puccinia violae, 87, 105, 110, 113, 160
Puccinia winteriana, 157
Pucciniastrum abietii-chamaenerii, 162
Pucciniastrum agrimoniae, 89, 100, 116, 161, 182
Pucciniastrum areolatum, 88, 98, 101, 116, 161, 180, 182
Pucciniastrum epilobii, 100, 107, 116, 162, 186
Pucciniastrum galii, 163
Pucciniastrum goodyerae, 116, 162
Pucciniastrum guttatum, 117, 163
Pucciniastrum pyrolae, 115, 163
Ramularia, 17, 37, 38, 39, 178
Ramularia alborosella, 38
Rhytisma acerinum, 41, 185
Sawadaea aceris, 68
Sawadaea bicornis, 46, 68
Sawadaea negundinis, 68
Sawadaea tulasnei, 46, 69
Schizonella melanogramma, 82, 177
Septoria chelidonii, 40, 186
Septoria podagrariae, 40, 185
Sorosporium junci, 79
Sorosporium saponariae, 79
Sorosporium trientalis, 80
Sphaerotheca alchemillae, 64
Sphaerotheca aphanis, 64
Sphaerotheca balsaminae, 64
Sphaerotheca calendulae, 66
Sphaerotheca cucurbitae, 66
Sphaerotheca elsholtziae, 66
Sphaerotheca epilobii, 47, 69
Sphaerotheca erigerontis-canadensis, 66
Sphaerotheca euphorbiae, 65
Sphaerotheca ferruginea, 65
Sphaerotheca fugax, 66
Sphaerotheca fuliginea, 66
Sphaerotheca fusca, 66
Sphaerotheca fuscata, 66
Sphaerotheca humuli, 67
Sphaerotheca indica, 66
Sphaerotheca macularis, 67
Sphaerotheca melampyri, 66
Sphaerotheca microcarpa, 66
Sphaerotheca mors-uvae, 67
Sphaerotheca pannosa, 68
Sphaerotheca persicae, 68
Sphaerotheca phaseoli, 66
Sphaerotheca phtheirospermi, 66
Sphaerotheca rosae, 68
Sphaerotheca tomentosa, 65
Sphaerotheca verbenae, 66
Sphaerotheca xanthii, 66

- Sporisorium ranunculi*, 80
Taphrina padi, 34, 182
Taphrina pruni var. *padi*, 34
Thecaphora saponariae, 79, 174
Thekopsora agrimoniae, 161
Thekopsora areolata, 161
Thekopsora galii, 163
Thekopsora guttata, 163
Thekopsora myrtilli, 133
Thekopsora padi, 161
Thekopsora pyrolae, 163
Thekopsora vacciniarum, 133
Tilletia decipiens, 78
Tilletia sphaerococca, 78, 175
Tolyposporium junci, 79, 174
Trachyspora alchemillae, 163
Trachyspora intrusa, 89, 101, 163
Tracya hydrocharidis, 73, 186
Tracya lemnae, 73, 186
Tranzschelia anemones, 110, 164
Tranzschelia fusca, 164
Tranzschelia thalictri, 164
Trichocladia baeumleri, 51
Triphragmium ulmariae, 87, 89, 91, 164
Tubercinia kmetiana, 79
Tubercinia ranunculi, 80
Tubercinia ranunculi-auricomis, 80
Tubercinia trientalis, 80
Uncinula aceris, 68
Uncinula adunca, 50
Uncinula bicornis, 68
Uncinula tulasnei, 69
Urocystis kmetiana, 79, 175
Urocystis ranunculi, 80, 177
Urocystis ranunculi-auricomi, 80, 177
Urocystis trientalis, 80, 177
Uromyces acetosae, 105, 111, 113, 165
Uromyces baeumlerianus, 96, 165
Uromyces behenensis, 111, 165
Uromyces dactylidis, 94, 105, 166
Uromyces festucae, 166
Uromyces flectens, 170
Uromyces geranii, 87, 104, 111, 112, 167
Uromyces graminum, 166
Uromyces inaequaltus, 104, 111, 112, 167
Uromyces junci, 87, 111, 113, 168
Uromyces lycoctoni, 166
Uromyces magnusii, 96, 168
Uromyces nerviphilus, 170
Uromyces pisi, 168
Uromyces pisi-sativi, 95, 104, 168
Uromyces poae, 166
Uromyces polygoni, 169
Uromyces polygoni-avicularis, 105, 113, 169
Uromyces ranunculi-festucae, 166
Uromyces trifolii, 96, 170
Uromyces trifolii-repentis, 96, 104, 171
Uromyces valerianae, 105, 111, 113, 171
Uromyces viciae-cracca, 95, 96, 172, 173
Uromyces viciae-fabae, 95, 96, 97, 104, 172
Ustilago antherarum, 84
Ustilago coronariae, 83
Ustilago dianthorum, 83
Ustilago filiformis, 82, 177
Ustilago longissima, 82
Ustilago lychnidis-dioicae, 83
Ustilago major, 84
Ustilago silenes-inflatae, 84
Ustilago silenes-nutantis, 84
Ustilago stellariae, 84
Ustilago striiformis, 83, 177
Ustilago violacea, 84
Ustilentyloma brefeldii, 76, 180, 187

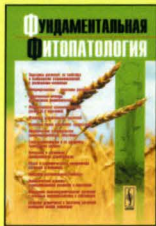
Екатерина Юрьевна БЛАГОВЕЩЕНСКАЯ

Кандидат биологических наук, научный сотрудник кафедры микологии и альгологии биологического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова. Окончила биологический факультет МГУ в 2003 г. В 2006 г. защитила кандидатскую диссертацию по теме «Эндوفитные грибы злаков». Область научных интересов: взаимодействие грибов и растений, эндوفитные грибы, фитопатогенные грибы, лишенизированные грибы.



Ведет занятия малого практикума по микологии и альгологии и летнюю практику по микологии и альгологии, а также курс частной ботаники (раздел «микология и альгология») у студентов биологического факультета МГУ. Читает ряд спецкурсов на кафедре микологии и альгологии: лабораторная техника, симбиология, анализ данных в микологии и альгологии, методология и методика полевых исследований грибов.

Наше издательство предлагает следующие книги:



16540 ID 191827



Издательская группа
URSS

Каталог изданий
в Интернете:
<http://URSS.ru>

E-mail: URSS@URSS.ru

117335, Москва, Телефон / факс
Нахимовский (многоканальный)
проспект, 56 +7 (499) 724 25 45

Отзывы о настоящем издании, а также обнаруженные опечатки присылайте по адресу URSS@URSS.ru. Ваши замечания и предложения будут учтены и отражены на web-странице этой книги на сайте <http://URSS.ru>